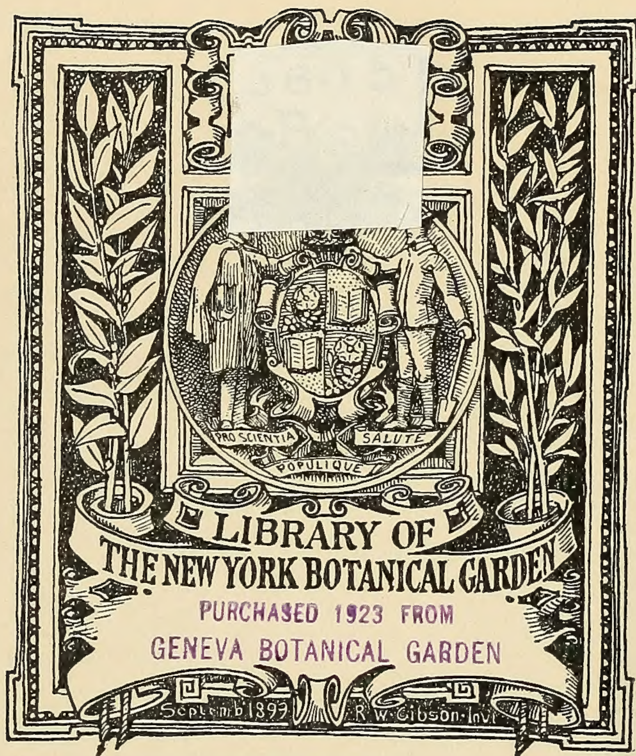



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
PURCHASED 1923 FROM
GENEVA BOTANICAL GARDEN
Septemb 1899
R. W. Gibson. Inv.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Professor und Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Fünfundfünfzigster Jahrgang 1897.

Erste Abtheilung.

Mit sieben lithographirten Tafeln.

Leipzig.
Verlag von Arthur Felix.
1897.

Inhalts-Verzeichniss für die Erste Abtheilung.

I. Original-Aufsätze.

II. Pflanzennamen.

III. Abbildungen.

Ueber Exormotheca Mitten, eine wenig bekannte Marchantiaceengattung.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel I.

Die vorliegende Abhandlung führt ihren Ursprung auf eingehendere Studien über Marchantiaceen zurück, denen ich mich im Laufe der letzten Jahre gewidmet hatte, vornemlich um das nöthige Material an Thatsachen für Begründung gewisser phylogenetisch-pflanzengeographischer Anschauungen zu gewinnen. Insbesondere hatte ich mich mit der Gruppe der Cleveiden, der astroporen Marchantiaceen Leitgeb's abgegeben und alle mir zugänglichen Sammlungen daraufhin durchgesehen. Die dabei gewonnenen Resultate sollen anderweitig bekannt gegeben werden. Bei der Durchsicht der Cleveidensammlung von British Museum hatte ich nun eine sehr spärliche aus Hampe's Herbar stammende und von seiner Hand mit »*Sauteria canariensis* n. sp.« bezeichnete Probe gefunden, die mein Interesse erregte, der ich jedoch durch Loupenbetrachtung nur wenig abzugewinnen vermochte. Als ich dann später durch die Liberalität der Direction des Berliner Botanischen Museums in Stand gesetzt wurde, die Cleveiden des dort verwahrten Herb. Gottsche zu untersuchen, war ich sehr erfreut, eine etwas reichere Probe derselben Pflanze, von Hampe etikettirt und an Gottsche gesandt, vorzufinden. Als Fundort war bloss »Madeira« angegeben, der Name des Sammlers fehlte. Gleich bei der ersten Untersuchung konnte ich feststellen, dass die fragliche Pflanze zu der Gattung *Exormotheca* Mitten gehört. Und da Schiffner (10), der sie übrigens wohl nicht selbst untersucht hat, sagt: »Trotz des ganz abweichenden Baues der Frons und des Fruchtkopfes gehört diese merkwürdige Gattung wohl sicher in die Verwandtschaft von *Sauteria*,« so ergab sich für mich im Hinblick darauf die Nothwendigkeit eines eingehenderen vergleichenden Studiums derselben, dessen Resultate hier mitgetheilt werden mögen.

Exormotheca pustulosa ist zuerst von Johnson auf Madeira gesammelt und an Mitten mitgetheilt worden, der sie dann gelegentlich der Bearbeitung der Flora der Açores für F. du Cane Godman (5) beschrieb. Schiffner (10) hat das wohl übersehen, wenn er sagt, sie wachse auf den Azoren. Da die Originalbeschreibung in einem

wenig bekannten Buche steht, und ich mich doch wiederholt auf dieselbe beziehen muss, so wird es zweckmässig sein, sie hier zu reproduciren.

Exormotheca n. g.

Receptaculum femineum primo subglobosum integrum, subtus pro insertione pedunculi perforatum demum subturbinatum, loculis 1—4 protrusione capsulae horizontali tubulosis, apice poro dilatato dehiscentibus. Perianthium nullum. Calyptra brevis persistens inclusa. Capsula dentibus irregularibus 4 dehiscens in pedunculo brevi emergens.

E. pustulosa. Frondes caespitosae, dichotomae, humidae superficie planiusculae, siccae autem marginibus sursum conniventibus complicatae, sectione transversali trigonae, costa nulla, subtus radicellis villosae et ad margines squamis coloratis transverse oblongis obtusis integerrimis ultra marginem frondis exstantibus, demum pallescentibus paleatae; epidermis ubique papulis elevatis tenerrimis pallidis mamillis pustuliformibus, apice poriferis obtecta; stratum hypodermicum e cellulis oblongis, erectis viridibus septatis formatum; reliqua pars frondis inferior e cellulis laxis hyalinis composita, pedunculus e sinu terminali vel inter dichotomiam e substantia frondis inferioris oriendus, basi nudus crassiusculus, carnosus inferne striatus; receptaculum carnosum apice papulis pustulosum, subtus pallidum post egressum capsularum ad pedunculum contractum, filis paucis inconspicuis inclusis; capsula solitaria per substantiam receptaculi protrusa lateraliter, ad horizontem erumpens fusca, sporis tuberculosis fibrisque repleta.

Madeira Pico de Barcellos (Johnson) with *Lunularia vulgaris.*

Fronds about half an inch long, nearly a line wide; the upper surface of a pale glaucous green, from the translucency of the pustulous epidermis showing the green stratum beneath it; on each side they are bordered with projecting blackish purple scales, which appear to become afterwards by age almost white. The peduncle is about half an inch long, of a pale brownish colour; it enters the receptacle by a small hole and is affixed to its internal substance near the upper surface. The receptacle appears to be at first nearly globose, but afterwards, by the pushing out of the capsules, the base becomes contracted and tapering to the peduncle; its substance is soft, and after having been dried it is almost impossible to get a complete idea of its proper form. The capsule appears to force its way through the sides of the receptacle in a horizontal or slightly ascending direction, leaving the orifice entire at its edge without any trace of there having been any suture by which it had opened. No male organs or scyphi have been seen. This curious species differs from the *Lunularia* in its peduncle being naked at its base, and from the Jecorariae in its capsules bursting out on the sides of the involucre, which is not radiate, but entire and contracted at its base.

Auf Madeira ist *Exormotheca pustulosa*, soviel mir bekannt, sonst nur noch von R. Fritze im Januar 1880 gesammelt worden, und zwar an mehreren Orten. Der grossen Freundlichkeit Fritze's, der mir seine eigenen Exemplare, der Elfving's und Kihlman's, die mir die Materialien aus der Lindberg'schen, jetzt im Museum zu Helsingfors verwahrten Sammlung zur Untersuchung übersandten, verdanke ich die Kenntniss dieser Aufsammlungen, deren eine als Fundortsangabe »Ribeiro Sta Luzia«, die andere »ad muros in pago Gonzalvez et alibi in ditione Funchalensi« trägt. Letzteren Orts wächst sie zwischen Laubmoosen, ersteren ist sie mit *Targionia*, *Fossombronia caespitiformis* und einer *Riccia* vergesellschaftet. Auch auf Teneriffa kommt unser Pflänzchen vor. Genau mit denen des Herb.

Gottsche übereinstimmende Exemplare hat dort am Meeresstrande Dr. Aurel Krause gesammelt, die mir von Stephani und aus dem bot. Museum zu Berlin mitgetheilt worden sind.

Eine andere Art, die fast zweifelsohne zur selben Gattung gehört, wennschon ihre Frucht noch nicht vorliegt, ist freilich schon seit langer Zeit bekannt. Es ist das die alte *Riccia fimbriata* Nees, die Martius in der brasilischen Provinz Minas geraes auf nacktem Boden der Serra de Piedade entdeckt hatte. Sie wurde zuerst von Nees in Martius' (1) »Flora brasiliensis« beschrieben, dann von Martius (2) selbst auf Taf. XV abgebildet. Erneute Beschreibung und Abbildung derselben findet man bei Lindenberg (13), S. 437, Taf. XXX, eine kurze Diagnose in der Synopsis Hepaticarum (4). Auf sie wurde später von S. O. Lindberg (7) die Gattung *Myriorhynchus* begründet. Zuletzt haben S. O. Lindberg und Arnell (8) in ihrer Bearbeitung der sibirischen Moosflora gelegentlich der Behandlung von *Sauteria* sich dahin ausgesprochen, dass *Myriorhynchus* mit *Exormotheca* Mitten zusammenfalle. Dem hat dann Schiffner (10) Rechnung getragen.

In den Madeiraner Exemplaren der Gottsche'schen Sammlung sitzen die einzelnen Individuen, durch Zwischenräume von einander getrennt, einem rothen Thonboden auf, ebenso auch in den von Fritze gesammelten Rasen, die nur mit Leber- und Laubmoosen durchwachsen sind. Das Substrat der canarischen Pflanzen ist ein trockener, nur durch die Rhizoiden der *Exormotheca* zusammengehaltener Sand. Und sandige Beschaffenheit hat auch der humöse bräunliche Boden des Originalexemplares aus Mitten's Sammlung, welches mir der Besitzer in liebenswürdigster Weise zur Vergleichung übersandte. Zur Bildung geschlossener Rasen scheint es unsere Pflanze also kaum zu bringen.

Ihre Frondes sind bis 12 mm lange einfache Sprosse, oder spärlich gegabelte spreizende Sprosssysteme von Linienform und 1,5—2 mm Breite. Sie sind rinnenförmig vertieft und jederseits unter dem Rand mit einer einfachen Reihe von Ventralschuppen besetzt. Sonst ist die nackte flach convexe Ventralseite mit zahlreichen Rhizoiden beiderlei Art bedeckt. Die Ventralschuppen jeder Reihe sind dicht an einander gedrängt, sie decken unterschlächtig und liegen dachziegelartig derart über einander, dass ihrer mehrere von jedem Querschnitt durch die Frons getroffen werden. Eine Folge der ausserordentlich starken Schrägstellung ihrer Insertionslinien, die mit dem Sprossrand einen ganz spitzen Winkel bilden, ist es, dass ein so sehr breiter medianer Streifen der Ventralfläche vollkommen unbedeckt bleibt, dass sie ferner beiderseits über den Rand so stark hervorragen. Sie sind von breitgezogener Form, viel breiter als lang, stumpf abgerundet, im erwachsenen Zustand völlig ganzrandig und ohne Spur eines Spitzenanhängsels. Ihre Textur ist ziemlich derb, ihre Farbe in der basalen Partie intensiv purpurn; am scariösen, oft wellig gebogenen Rand sind sie hyalin und durchsichtig. Doch springen einzelne purpurfarbene Zellen oder Zellgruppen wie Zähne oder Nester in den farblosen Randtheil vor.

Alles das gilt für die canarische Pflanze und für die Madeiraner Exemplare aus Gottsche's und Mitten's Herbarien. Die Fritze'schen Aufsammlungen des Herbars Lindberg aber bieten kleine Abweichungen dar. Hier sind die Ventralschuppen nämlich fast durchweg vollkommen farblos und hyalin, nur hier und da an der Basis Andeutungen purpurner Färbung aufweisend. Wenn ich das betone und auch im Folgenden stets hervorhebe, welcher Probe die studirten Exemplare entnommen wurden, so geschieht das, um im Interesse späterer Untersuchungen vollkommene Klarheit zu schaffen. Es lag mir dafür ein warnendes Beispiel vor. Denn die Entwirrung der Cleveidengattungen *Clevea Sauteria* und *Peltolepis* wäre unendlich viel einfacher und leichter gewesen, wenn die früheren Autoren, die diese unter den gemeinsamen Namen *Lunularia* und *Sauteria alpina* zusammenfassten, dieselbe Vorsichtsmaassregel angewandt hätten.

Wie bei vielen Marchantiaceen nehmen die Sprosse der *Exormotheca* beim Aufweichen ihre ursprüngliche Form nur recht unvollkommen wieder an. Doch führte mich die folgende Behandlung, die für dergleichen Untersuchungen sehr zu empfehlen ist, zum erwünschten Ziel. Die zuvor nach Möglichkeit unter schwacher Wasserbenetzung gereinigten Sprosssysteme wurden wiederholt in concentrirter Milchsäure aufgekocht und für 24—48 Stunden in derselben belassen. Sie kamen dann nach Auswaschung der Säure in sehr verdünnte Kalilauge zu liegen und wurden, wenn die nöthige Aufhellung erzielt war, wieder in Wasser übergeführt. Wichtig ist dabei, darauf zu achten, dass die Wirkung des Kali zu rechter Zeit unterbrochen wird, da sonst die Objecte zu weich und fragil werden und die weiter nöthige Behandlung nicht mehr ertragen. Man kann dann die Durchsichtigkeit durch Glycerinzusatz erhöhen und, wenn nöthig, die Membranen durch Färbung mit Congoroth deutlicher machen. Die erforderlichen Durchschnitte sind nachher mit der Staarnadel auf dem Objectträger oder zwischen den Fingern erzielbar. Für einfache Quer- und Längsschnitte freilich ist Herstellung aus dem trockenen Material und nachherige Behandlung in der hier geschilderten Weise zu empfehlen. Mit der nöthigen Vorsicht werden auf diesem Wege tadellose Präparate erzielt.

Nur von einem der wenigen untersuchten Pflänzchen des Gottsche'schen Materials gelang es mir, einen Querschnitt zu erhalten, in dem der Vegetationspunkt zu erkennen war, wennschon die Beschaffenheit der Scheitelkante nicht vollkommen deutlich gemacht werden konnte. Diese kann infolge ihrer Lage im Grunde einer steil abwärts laufenden Rinne jedenfalls nur wenige Zellen breit sein und wird von den sich zwischen einander schiebenden Ventralschuppen beider Reihen überdeckt, in ähnlicher Weise wie es von Leitgeb für *Oxymitra* dargestellt wurde. Man sieht ferner, dass die Ventralschuppen im Jugendzustand je ein später schwindendes Spitzenanhängsel tragen (Fig. 2), welches einen kurzen einfachen, mehrgliedrigen Zellfaden darstellt, der am Vorderrand entspringt, horizontal nach rückwärts geneigt ist, und so, mit der Fläche der Schuppe einen rechten Winkel bildend, durch die enge Furche zur Dorsalseite emporragt. Es scheint, als wenn weiterhin nach Bildung der Haarpapille, durch andauerndes Wachsthum des Randes, die Insertion dieser etwas rückwärts auf die obere Seite der Ventralschuppe verschoben werde. Wir werden sehen, dass bei der anderen Species der Gattung, bei *E. fimbriata*, dieser Process in der ausgiebigsten Weise statt hat.

Besonders schön und deutlich übersieht man die Stellung und Form der Ventralschuppen bei Betrachtung der trockenen Sprosse aus den Aufsammlungen des Dr. Krause und der Gottsche'sche Sammlung. Hier greifen nämlich die nach oben eingerollten Seitenränder über den rinnenförmigen Sprossrücken derart zusammen, dass die Schuppen nahezu in ihrer ganzen Längenstreckung zur Beobachtung kommen. Man vergl. Fig. 1. Die Fritze'schen Exemplare vom Dorfe Gonzalvez allerdings sind flacher, vielleicht infolge stärkeren Druckes beim Trocknen, und zeigen die schön grün gefärbte Oberseite, indess an ihren Rändern nur die hyalinen Spitzentheile der Ventralschuppen hervorragen.

Anatomisch lassen sich im Spross, wie überall in der Marchantiaceenreihe, die bekannten beiden Gewebscomplexe unterscheiden, der ventrale, der aus zahlreichen, lückenlosen Lagen farbloser Parenchymzellen besteht; und das dorsale Luftkammersystem, welches aus geräumigen, stumpf polygonalen Kammern von ziemlicher Höhe gebildet wird, deren senkrechte Trennungswände einfache, nur hier und da zweischichtige Zelllagen darstellen. Die Decke dieser Kammern besteht aus der einschichtigen Epidermis und zeigt eine eigenthümliche Beschaffenheit. Ueber jeder Kammer erhebt sie sich nämlich in Form eines pyramidalen Hohlkegels oder Schornsteins, der aus durchsichtigen langstreckigen Zellen erbaut,

am Scheitel von einer weiten runden oder elliptischen Oeffnung, der Spaltöffnung, durchbrochen wird, die schon bei Loupenbetrachtung, ja sogar mit blossem Auge erkannt werden kann. Ihre Mündung wird von einem Kranz kleiner isodiametrischer Zellen umgeben, in deren Radialwänden ich locale Verdickungen nach Art der Cleveiden nicht habe wahrnehmen können. Nicht überall haben diese Epidermalkegel völlig gleiche Gestalt. Mitunter nimmt an ihrer Bildung die Kammerdecke bis zum Rand hin Antheil, dann berühren ihre Basen sich unmittelbar und ist ihre Böschung von überall wesentlich gleichmässiger Neigung. Anderwärts, und zwar besonders häufig in der Mittellinie des Sprosses, sind sie viel steiler, mehr griffelförmig gestaltet, dann ist die Decke der Kammer nur in der Mitte emporgewölbt, ihre Randpartie ist flach oder doch nur wenig geneigt. In diesem Falle sind die Kegel natürlich durch breite flache Furchen von einander geschieden. Unregelmässigkeiten sind nicht selten. In erster Linie kommen Umbiegungen ihrer Spitzen vor, die es ermöglichen, dass man auch auf Längs- und Querschnitten des Sprosses mitunter die Flächenansicht der Spaltöffnung zu Gesicht bekommt. Nicht selten erheben sich auch die Decken zweier Kammern zur Bildung eines gemeinsamen Kegels von eiförmiger Grundfläche, der dann aber meistens oberwärts zweigetheilt ist und zwei getrennte Oeffnungen auf seinen Spitzen aufweist (man vergl. Fig. 5 und 15).

In sämmtlichen Luftkammern wird der Boden von einer einfachen, auf dem Ventralparenchym ruhenden Schicht locker gestellter, annähernd kugeliger Chlorophyllzellen bekleidet, von denen sich einzelne oder zu kleinen, nur von der Basis auszweigenden Büscheln gruppirte, senkrechte, ganz einfache, cylindrische, gegliederte Zellfäden in dichter Aneinanderdrängung erheben. Sie haben sämmtlich gleiche Länge und schliessen mit eiförmiger Endzelle etwa in der Höhe ab, in welcher die Epidermalkegel sich an die Kammerscheidewände ansetzen. Ihre dichte Lagerung, ihr starker Collaps machen besonders sorgfältige Behandlung mit den Quellungsmitteln nothwendig, wenn anders man gute Bilder erhalten will.

Die im Herbarium Gottsche vorgefundenen Exemplare der *Exormotheca* erwiesen sich durchweg als monöcisch. Unter vier der Untersuchung geopferten Pflanzen fand sich der Antheridienstand bei dreien auf dem Rücken des fertilen Sprosses selbst, unmittelbar hinter dem Carpocephalum, also in paröcischer Stellung vor; bei dem vierten autöcischen nahm er den Rücken eines sterilen Gabelzweigs des fruchttragenden Pflänzchens ein. Mitten's Angabe, welcher ausdrücklich sagt: »no male organs have been seen«, glaubte ich ursprünglich auf ein Uebersehen der unscheinbaren männlichen Stände zurückführen zu können. Nachdem ich später Lindberg's Materialien erhalten und in der von ihm beigelegten handschriftlichen Notiz die Worte gefunden hatte »♂ non visa«, wurde mir die Sache bedenklich und überzeugte ich mich durch Nachuntersuchung mehrerer Pflanzen, dass in der That keine ♂ Blüthen auf diesen vorhanden waren. So mag denn wohl auch Mitten mit seiner Angabe im Recht gewesen sein. Man wird also annehmen müssen, dass der Blüthenstand, wie es in ähnlicher Weise bei den Cleveiden vorkommt, von Fall zu Fall wechselt. Denn bei der sonstigen weitgehenden Uebereinstimmung der verschiedenen eingesehenen Exemplare erscheint die andere Möglichkeit, dass nämlich verschiedene Species vorliegen könnten, sehr wenig wahrscheinlich. Ob freilich in dieser prononcirten Heteröcie nicht vielleicht die Species im ersten Akt der Differenzirung nach verschiedenen Richtungen hin betroffen wird, ist eine andere Frage, die hier nicht weiter erörtert werden kann.

Es wird zweckmässig sein, zunächst das Carpocephalum zu betrachten. Dasselbe ist gestielt und entspringt in der Bucht an der Spitze des Sprosses, steht aber häufig auch im Gabelungswinkel zwischen zwei verlängerten Tochtersprossen (Fig. 1). Das ist genau dieselbe

eigenthümliche Stellung, wie sie auch bei *Sauteria alpina* nicht allzu selten beobachtet wird. Die Basis seines Stieles ist vollkommen nackt, ohne jegliche Spur von Spreuschuppen; er nimmt aus einer flachen Grube des Sprossrückens seinen Ursprung, die dadurch noch stärker hervortritt, dass die Epidermalkegel der benachbarten Luftkammern von hinten sowohl als von beiden Seiten her gegen ihn radienartig zusammenneigen.

Der Stiel des Carpocephalum ist von mässiger Länge (durchschnittlich etwa 10—15 mm), er ist zart und farblos, mitunter unterwärts etwas röthlich angelaufen, von rundlichem Querschnitt, mit schwach vorspringenden Kanten und an der Vorderseite mit einer normalen Wurzelrinne versehen, die sich direct zur Ventralseite des tragenden Sprosses verfolgen lässt und mit Zäpfchenrhizoiden ausgefüllt ist. Ein Weiterwachsen des Sprossvegetationspunktes ist demnach, im normalen Verlauf der Dinge wenigstens, ausgeschlossen; und für den Fall seiner Stellung im Gabelungswinkel zweier Sprosse wird man annehmen müssen, dass zwei Dichotomien in rascher Folge seiner Anlage vorangingen.

Es wurden aus der Probe des Herbarium Gottsche vier Carpocephalen studirt, deren zwei vollkommen entwickelt, mit ausgetretenen Früchten versehen waren, zwei andere jünger, die noch unreifen Sporogonien im Innern bergend. Betrachten wir zuerst diesen letzteren Zustand.

Wir finden da das Carpocephalum von annähernd kugliger Form, nur durch eine flache, über den Scheitel verlaufende Furche in zwei wenig deutliche Lappen getheilt, die regelmässig zum tragenden Laubspross mediane Stellung einhalten. Mit besagten Lappen abwechselnd, also den Flanken entsprechend, findet man jederseits eine junge Kapsel vor, die anscheinend vollständig vom Gewebe des Köpfchens umschlossen erscheint und die annähernd horizontal, eventuell sogar ein wenig schräg nach oben gerichtet ist. Sehr eigenthümlich ist der Befund an der Uebergangsstelle vom Köpfchen zum Stiel. Denn erstens fehlt hier jede Spur von Spreuschuppen, die doch sonst bei den Marchantiaceen fast regelmässig an dieser Stelle sich finden, und ferner greift eine Gewebswucherung am unteren Rand des Carpocephalum Platz, die zur Bildung eines abwärts gerichteten, kurzen, röhren- oder scheidenförmigen Fortsatzes führt, welcher das obere Ende des Stieles wie eine Manschette umschliesst. In der Furche zwischen Stiel und Manschette, sowie an deren innerer Seite pflegen einzelne Zellen zu Zäpfchenrhizoiden auszuwachsen, die an der Basis unregelmässige Anschwellungen zeigen, und in dem engen Spaltraume in mannichfaltiger Weise gekrümmt und gewunden verlaufen, bis ihre Spitzen, abwärts wachsend, ins Freie gelangen. Infolge hiervon ist die Spalte zwischen Stiel und Manschette stets von einem Geflecht dieser Rhizoiden erfüllt, welches ein sehr charakteristisches Aussehen bietet und an herauspräparirten Partien des Ganzen eine leichte Orientirung gestattet (Fig. 9).

Wie gewöhnlich bei den Marchantiaceen besteht das Carpocephalum der Hauptmasse nach aus grosszelligem chlorophyllfreiem Gewebe, das scheitelwärts von der Luftkammerschicht überzogen ist. Doch findet man diese letztere nicht an seiner ganzen Oberfläche entwickelt vor. An den Furchenseiten nämlich reicht sie abwärts nur bis zu der Grenze der die junge Kapsel bergenden Höhlung, an den median gelegenen Lappenseiten erstreckt sie sich tiefer hinab, ohne jedoch den herabhängenden Manschettenkragen zu erreichen, der demnach ringsum in gleichartiger Weise aus geschlossenem epidermisbedecktem, farblosem Gewebe besteht. Ihre Kammern haben hier im Wesentlichen ähnlichen Bau wie an der Dorsalseite des vegetativen Sprosses, doch fehlen eigentliche Epidermalschornsteine, die Decke ist bloss in mässiger Weise emporgewölbt. Es fehlen ferner die weiten Spaltöffnungen, die, wie ich mich überzeugen konnte, zwar angelegt, aber kaum oder gar nicht durch Dehnung erweitert werden. Infolge davon ist ihre Lage sowohl in der Flächenansicht

als auf Durchschnitten nicht in allen Fällen mit Sicherheit feststellbar. Vergleiche hierzu Fig. 7 und 8.

Vergleicht man nun mit dem Gesagten Mitten's (5) Diagnose, so erkennt man, dass sie im Allgemeinen sehr zutreffend ist. Die in ihr immerhin vorhandenen Mängel und Unklarheiten sind wesentlich nur dem Umstand zur Last zu legen, dass man zur Zeit ihrer Abfassung die schwierig aufweichbaren Marchantiaceen noch nicht in dem Maasse wie heute für genauere Untersuchung verwendbar zu machen verstand. Der bedenklichste Passus besagter Beschreibung ist folgender: »The capsule appears to force its way through the sides of the receptacle in a horizontal or slightly ascending direction, leaving the orifice entire at its edge, without any trace of there having been any suture, by which it had opened.« Das wird wohl Jedermann mit Schiffner (10) so verstehen, dass die Sporogone seitlich aus dem Receptaculum, dessen Wandung durchbohrend, hervorbrechen. Immerhin zeigt die ganze Fassung des Satzes, dass sein Autor eine ganz bestimmte präcise Angabe zu vermeiden bestrebt war. Nun ist es ja ohne Weiteres klar, dass das befruchtete Archegonium zuerst an der Aussenseite des Receptaculum gestanden haben muss, immerhin könnte später eine so feste Verwachsung der Ränder der ursprünglichen Fruchthülle Platz gegriffen haben, dass eine gewaltsame Durchbrechung dieser Decke durch die hervortretende Frucht zur Nothwendigkeit wurde. Eine sichere Entscheidung bezüglich des Verhaltens unserer *Exormotheca* ist nun in der That an den so delicaten und leicht verletzbaren aufgeweichten Exemplaren schwierig, so leicht sie zweifelsohne beim Vorliegen frischen Materiales zu gewinnen sein würde. Nur die Vergleichung successiver Entwickelungsstadien kann hier jeden Zweifel beseitigen.

Da traf es sich denn recht glücklich, dass eines jener beiden zur Untersuchung gekommenen, noch jugendlichen Carpocephalen aus Gottsche's Sammlung an der einen Seite ein halbentwickeltes Sporogon, an der anderen dagegen ein unbefruchtetes, oder doch in ganz frühem Stadium zum Entwickelungsstillstand gekommenes Archegonium darbot. Der Befund dieses Fruchtköpfchens ist in den Figuren 7 und 9 zur Darstellung gebracht.

Auf der rechten Seite des Längsschnittbildes (Fig. 9) sieht man das unbefruchtete Archegonium. Es steht vollkommen nackt, jeder Spur eines Perianthes ermangelnd, an der unteren Böschung einer flachen Grube, mit der Spitze des Halses frei aus dieser hervorragend. Diese Grube liegt zur Seite des Carpocephalum ungefähr in der Höhe von dessen Uebergangsstelle zum Stiel, sie wird von beiden Seiten her durch einwärts gebogene Lippen derart überdacht, dass sie in der Oberflächenansicht als eine zwar zweifellos nach aussen geöffnete, aber enge, senkrechte Spalte geringer Längenerstreckung erscheint.

An der anderen Seite desselben Carpocephali ist die Entwickelung des Sporogons bereits ziemlich vorgeschritten. Die es bergende Grube ist vertieft und durch Dehnung des unterhalb gelegenen Gewebes scheitelwärts verschoben; ihre Oeffnung ist schräg nach oben gerichtet. Sie ist nicht etwa durch Verwachsung der Ränder geschlossen, ihr schmaler, spaltenförmiger Eingang besteht in gleicher Weise wie früher fort, wovon man sich am besten durch die Oberflächenansicht (Fig. 7) überzeugt. Das Sporogon besteht aus dem dicken, annähernd kugeligen, im Gewebe des Receptaculum nistenden Bulbus und der unmittelbar von diesem getragenen Theca, deren Wandung bereits differenzirt, deren noch unfertiger Inhalt durch das Aufquellungsverfahren zerstört ist. Umhüllt wird die Theca von der Calyptra, die der Wandung der Fruchtgrube ringsum anliegt, ihren Archegonhals auch jetzt noch aus derselben hervorstreckend. Ganz ähnliches Entwickelungsstadium, wie das für dieses Sporogonium geschilderte, weisen beide Früchte des anderen untersuchten, in Entwickelung begriffenen Köpfchens auf.

Bevor wir nun die definitive Ausbildung desselben verfolgen, muss noch einiger weiteren Befunde an den Archegoniumsgruben anderer Exemplare gedacht werden. Wir sehen, dass an dem oben beschriebenen Carpocephalum in jeder derselben ein Archegonium entwickelt war, und ich habe diesen Thatbestand mit absoluter Sicherheit feststellen können. Es ist aber ebenso gewiss, dass sich in anderen Fällen die Sache anders verhält. Schon unter den wenigen studirten Exemplaren der Gottsche'schen Sammlung waren zwei Fruchtköpfchen, bei denen in der einen Fruchthülle neben dem sich entwickelnden Sporogon noch ein zweites Archegonium gefunden wurde. Dasselbe war in einem dieser Fälle sogar befruchtet und umschloss einen bereits mehrzelligen, dann aber abgestorbenen Embryo, so dass die Auffindung einer zweifrüchtigen Hülle kein Ding der Unmöglichkeit sein würde. Das überzählige Archegonium stand dabei schräg unterhalb, nicht neben der sich entwickelnden Frucht und unmittelbar vor der Basis von deren Calyptra. Dieselbe Zweizahl der Archegonien fand ich später in jeder Hülle der drei Carpocephalen vor die aus der Aufsammlung R. Fritze's vom Ribeiro Sta Luzia zur Untersuchung gelangten, woraus bereits entnommen werden konnte, dass das nicht etwa eine Anomalie, ein seltener Ausnahmsfall sei.

Höchst merkwürdig aber war die Thatsache, dass die beiden studirten Köpfchen von R. Fritze's anderem Fundpunkt »in muris pagi Gonzalvez« in jeder ihrer Hüllen neben der nahezu reifen Frucht sogar mehrere unbefruchtete Archegonien umschlossen, die der Basis der Calyptra anhängen, und deren 2 und 3, ja in einem Falle 4 gezählt werden konnten. In dieser letzteren Archegongrube war demnach eine Gruppe von 5 Archegonien zur Entwickelung gelangt. Auch S. O. Lindberg scheint dieses Vorkommen von Archegongruppen nicht entgangen zu sein, wie ich aus der beiliegenden, von ihm geschriebenen Notiz entnehme, deren Text allerdings, nur für eigene Benutzung bestimmt und flüchtig hingeworfen, für dritte Leser nicht überall verständlich ist. Es ist zu bedauern, dass das kärgliche Material nicht erlaubte, auf eine Statistik der vorkommenden Archegonzahlen und deren Realisirung an Pflanzen der verschiedenen Standorte einzugehen. Auf die Thatsache selbst und ihre Bedeutung aber wird nachher weiterhin zurückzukommen sein.

Kehren wir zur Verfolgung der Weiterentwickelung des Carpocephalum zurück. Infolge der fortschreitenden Ausbildung erhält es bald nahezu die Gestalt eines Hammers und wird bis 4 mm breit. Der Spalt der Fruchtgrube persistirt nach wie vor, er ist durch Dehnung beträchtlich erweitert und hat, von aussen gesehen, eilänglichen Umriss. Die beiden, seine seitliche Begrenzung bildenden Lippenränder, stehen jetzt gegen aussen hin ab. Gegen die Masse der in den Hüllen liegenden Sporogone tritt der Körper des Köpfchens an sich schon zurück, und da er alsbald nach erreichter Reife zu collabiren beginnt, so erscheint er nun nur als ein niedriges, zwischen beiden Kapseln ausgespanntes Verbindungsstück, dem Mitteltheil einer Hantel vergleichbar. Und eben dieser Collaps bedingt es, dass es nun so aussieht, als ob der Stiel ins Innere des Receptaculum bis fast zu dessen Oberfläche vordringe, wie dies Mitten in der That in seiner Beschreibung angegeben hat. Zuletzt wird die Calyptra am Scheitel unregelmässig zersprengt, zwischen Bulbus und Theca wird dann eine kurze glashelle Seta eingeschaltet, die die letztere aus der Hülle, in der sie bisher gelegen, eben gerade herausführt. Nun erfolgt das Aufspringen. Die Kapselwand reisst vom Scheitel her in unregelmässige Fetzen auseinander, die Sporen und Elateren werden zerstreut.

Die reife Kapsel stimmt in Form, Eröffnungsweise und Wandbeschaffenheit ganz wesentlich mit der unserer Cleveiden, insonderheit der *Sauteria alpina*, überein. Ihre ein-

schichtigen Wandungszellen sind allerorten mit gelbbraunen Ringverdickungen versehen. Bezüglich der Ausbildung dieser lassen sich drei verschiedene Regionen unterscheiden, die als Seitenwand, als Basis und Operculum bezeichnet werden mögen. Bei weitem das grösste Areal ist das der Seitenwand. Seine polygonalen Zellen weisen stark vorspringende, oft netzartig verbundene Verdickungsleisten in Mehrzahl auf, die die Form eines U besitzen, dessen Oeffnung gegen aussen gekehrt ist. Genau betrachtet sind es Ringe, deren der Aussenwand zufallender Abschnitt nur sehr schwach oder gar nicht ausgebildet wird. Die Leisten sind dick, ihr rundlich vorgewölbter Querschnitt, der bei der Betrachtung von aussen an den Seitenwänden allein sichtbar wird, giebt ein sehr charakteristisches Bild. Den Abschluss der Wandung gegen das zarte Gewebe der Seta bildet die Basis, deren Zellen, bei gleicher Grösse, sich durch den Besitz vollkommen geschlossener Verdickungsringe auszeichnen, die im Uebrigen dünner, zarter und weniger vorspringend sind. Den Scheitel der Kapsel nimmt das, durch eine nicht ganz regelmässige Kreislinie begrenzte, von etwas weiteren Zellen gebildete, Operculum ein, dessen Verdickungsleisten nicht zahlreicher und nicht breiter sind als an der Seitenwand, weswegen sie bei dem grösseren Durchmesser der Zellen viel lichter und lockerer gestellt erscheinen. Sowohl bei *Exormotheca*, als bei *Clevea*, *Sauteria* und *Peltolepis*, verhält sich dieses Operculum ganz ähnlich wie bei *Plagiochasma*; es zerbricht bei der Eröffnung in Stücke, die an den Lappenspitzen der Wandung anhängen, meist aber bald in der Trennungslinie sich loslösen und herunterfallen. Nur tritt diese Structur bei *Plagiochasma* wegen der grösseren Differenz im Zellbau der Regionen der Kapsel stärker hervor; sie ist deswegen für diese Gattung lange bekannt, bei den Cleveiden aber übersehen worden (vergl. hierzu die Fig. 10, 11, 14).

Die Elateren zeigen wenig Besonderes, sie sind spindelförmig und mässig verlängert, von lichtgelbbrauner Farbe und mit zwei parallelen Schraubenbändern versehen. Eine kleine Anzahl ihnen ähnlicher aber unregelmässig geformter Zellen hängt, wie bei den Cleveiden, der Innenseite des Operculum an (Fig. 12).

Es erübrigt nun noch die Betrachtung der Sporen. Zuvor aber wird es zweckmässig sein, noch in Kürze auf einen Differenzpunkt einzugehen, der bezüglich des Baues des ganzen Carpocephalum zwischen der hier gegebenen Beschreibung und der von Mitten besteht. Dort heisst es nämlich: »loculis 1—4 protrusione capsulae horizontali tubulosis«. Nun hatte ich in der Probe des Gottsche'schen Herbars, unter den von Dr. Aurel Krause gesammelten Pflanzen und auch in Mitten's Originalräschen, durchweg nur zwei-, oder hier und da durch einseitige Verkümmerung einfrüchtige Carpocephalen gefunden. Ich bat also um die Mittheilung der Materialien aus Lindberg's Sammlung, ganz besonders, um nach dieser Richtung hin ein möglichst grosses Material zu vergleichen. Ein anscheinend vierfrüchtiges Köpfchen, welches unter diesen Exemplaren gefunden wurde, erwies sich beim Aufweichen als eine durch Aufeinanderpressen zweier normaler Carpocephalen entstandene Täuschung. Alle übrigen Pflänzchen trugen die bekannten, zweifrüchtigen Köpfchen. Erst nach wiederholtem eingehendem Durchmustern der Rasen fiel mir ein einfrüchtiges Individuum von etwas abweichendem Habitus auf, welches sich bei genauerer Untersuchung als eine Missbildung eigenthümlicher Art erwies. Dasselbe trug nämlich, in beinahe terminaler Stellung, ein nach oben gerichtetes, im Uebrigen wohl ausgebildetes, bereits ausgetretenes und von seiner röhrigen Hülle umgebenes Sporogon. Ausserdem aber waren zu beiden Seiten desselben an den gewohnten Orten Archegongruben vorhanden in welchen die Früchte allerdings nicht zur Entwickelung gelangt waren. Ein schematisches Längsschnittbild dieses Carpocephalum giebt Fig. 6. Durch diesen Schnitt sind die Archegongruben eröffnet, in jeder derselben stehen vor einander zwei verkümmerte

weibliche Organe, in völlig normaler Stellung. Ohne die terminale Frucht wäre alles in schönster Ordnung gewesen. Ich muss also annehmen, dass auch Mitten's mehrfrüchtiges Köpfchen eine ähnliche Missbildung gewesen ist, die den zahlreichen, normaliter zweifrüchtigen gegenüber für die Beschreibung der Art nicht in Betracht kommen kann.

Wenn wir uns nun zur Betrachtung der Sporen wenden, so tritt deren Structur in einen auffallenden Contrast zu dem Bau der Wandung des Sporogonii, welcher sich, wie wir sahen, in jeder Hinsicht an die bei den Cleveiden obwaltenden Verhältnisse anschliesst. Diese Sporen nämlich gleichen aufs Haar denen der Gattung *Corsinia*, wie sie uns Leitgeb (9, 12) kennen gelehrt hat. Wie dort sind sie tetraedrisch, von etwas abgeplatteter Kugelform und von dunkelbrauner Farbe. Ihre stärker gewölbte Seite entspricht der Basalfläche; die flachere setzt sich aus den drei Pyramidenflächen zusammen, deren Grenzen indess kaum hervortreten. Auf dieser flacheren Seite ist das Exospor fast vollkommen glatt, oder doch nur in unregelmässiger Weise mit zarter Körnelung versehen. Auf der gewölbten Basalfläche finden wir dagegen eine scharfe und deutliche Areolirung, durch welche stumpf polygonale Felder oder Schollen entstehen. Diese Schollen sind, genau wie bei *Corsinia*, stärker als die zwischenliegenden Membranstreifen verdickt und ragen nach aussen vor. Beim Rollen löst sich das Exospor leicht ab, indem es gleichzeitig in seine einzelnen Schollen zerfällt. Wie bei *Corsinia* wird jede der letzteren von einem abstehenden, aufgerichteten, häutigen Saum umgeben, der den Rest einer blasenförmigen, die Scholle überwölbenden Lamelle darstellt, deren Mittelpartie der Zerstörung anheim fiel. Mitunter findet man einzelne dieser Blasen in toto erhalten; bei anderen Marchantiaceen, z. B. *Grimaldia*, wo sie derber sind, persistiren sie bekanntlich durchweg und stellen die rundlichen Höcker des Exospors dar, deren basale Platte nur minder stark ausgebildet ist (vergl. hierzu die Fig. 3 und 4).

An den im Gottsche'schen Herbar verwahrten Exemplaren der *Exormotheca* aus Madeira findet sich, wie gesagt, in der Mittellinie des Sprossrückens der Antheridienstand, falls der Spross fruchtet, unmittelbar hinter seinem Carpocephalum vor. Oft ist er einfach grün gefärbt und dann leicht zu übersehen, zuweilen tritt er infolge der Rothfärbung der seine Antheridialkammern überragenden Stifte deutlicher hervor. Er bildet eine langgestreckte, fast linienförmige, etwas wulstartig vortretende Erhebung, die von zahlreichen Epidermalkegeln besetzt ist. Aber zwischen diesen stehen die griffelförmigen Stifte, zwei mittlere, etwas unregelmässige Reihen bildend. Sie ragen senkrecht empor oder biegen oberwärts nach aussen, gegen die Seiten des Sprosses hin, um. Spreuhaare oder Schuppen fehlen in ihrer Umgebung absolut. Einen Längsschnitt durch den Antheridienstand stellt Fig. 15 dar. Man sieht hier die eingesenkten und von mehrschichtigen Gewebsplatten geschiedenen Antheridienhöhlen, deren jede von einem der Griffel überragt wird. Sie werden, je weiter gegen vorn um so kleiner, ihre Stifte kürzer und minder entwickelt, sodass man aus diesem Verhalten den Schluss auf akropetale Entwickelungsfolge des ganzen Standes ziehen kann. Antheridien habe ich nicht beobachtet, nur verschrumpfte Reste der jüngsten von ihnen liessen sich in den vorderen Kammern nachweisen. Dass im Uebrigen der Stand eine bestimmte Begrenzung zeigt, dass er sich nicht in dem Maasse, wie der Spross wächst, weiterbildet, geht schon daraus hervor, dass man vor demselben nicht selten wieder die normale, sterile Dorsalfläche findet. Gewöhnlich freilich wird ihm durch die Bildung des weiblichen, sich zum Carpocephalum entwickelnden Blüthenstandes ein Ziel gesetzt.

Den Querschnitt des männlichen Fronsabschnittes stellt Fig. 5 dar. Inmitten sieht man einen flaschenförmigen Körper, der auf dem ventralen Gewebspolster ruht, von einem

seitwärts gebogenen Stift überragt, und von den Luftkammern, die auch seine Flächen bekleiden, umgeben wird. Es ist die mit thyllenartigem Gewebe erfüllte Antheridialhöhle. Ihre Wandung ist ziemlich scharf differenzirt, mehrschichtig, und setzt sich aus chlorophyllarmen, langstreckigen Zellen zusammen.

Wie schon oben erwähnt, ist, nach dem Bau des Laubsprosses zu urtheilen, *Myriorhynchus fimbriatus* S. O. Lindberg eine zweite Species unserer Gattung. Mir liegt im Herbarium Nees eine gute Probe der Pflanze vor, die einen lockeren, von Laubmoosen eng durchwachsenen Rasen bildet, in dem die Sprosse vielfach mittelst der Rhizoiden so zusammenhängen, dass sie nur mit Schwierigkeit ohne Zerreissung von einander getrennt werden können. Die Luftkammerschicht hat hier absolut den gleichen Bau wie bei *Exormotheca pustulosa*; ihre Schornsteine, an der Spitze durchbohrt, geben der Pflanze, die auch im trockenen Zustand nicht zusammengerollt ist, eine eigenthümlich rauhe, reibeisenartige Oberfläche. Ringsum wird sie von den breiten, den Rand überragenden Ventralschuppen gesäumt. Die zungenförmigen, nur spärlich verzweigten Frondes sind viel breiter, derber und kräftiger als bei der andern Art, im trockenen Zustand 15 mm lang und 3—4 mm breit, mit sehr flachrinniger Oberseite. Sie sind, aufgeweicht, fleischig zähe, hauptsächlich infolge der mächtigen Entwickelung des ventralen Gewebspolsters, auf dem die Kammerschicht ruht. Wenn Lindberg (7, p. 8) von dieser Schicht bemerkt, sie sei »valde spongiosa ab antris magnis globosis et creberrimis, ut solum ab intersepimentis unistratis inter se separatis«, so dürfte dies wohl auf unvollkommene Aufquellung der betreffenden Partie zurückzuführen sein; ich finde sie aus ziemlich gleichartigem Gewebe erbaut, in dem allerdings unter den Luftkammern einzelne, etwas grössere inhaltsleere Elemente gelegen sind, die möglicherweise Schleimbehälter waren.

Die Ventralschuppen stehen mit schräger Insertionslinie hinter dem Fronsrand je in einer einzigen Reihe. Sie sind dicht gedrängt und decken einander unterschlächtig. Schon Lindberg hat die unrichtigen Angaben über die Mehrreihigkeit, die in allen älteren Beschreibungen sich finden, corrigirt. Sie sind vermuthlich aus der Betrachtung des Fronsquerschnittes entsprungen, der natürlich, der schrägen Insertion und dichten Aneinanderdrängung halber, mehrere hintereinanderstehende Blattlängsschnitte aufweist.

Die Schuppen sind von rundlich-eiförmigem Gesammtcontour, im Gegensatz zu denen der *Exormotheca pustulosa* länger als breit und ragen weit über den Sprossrand hervor. An der Spitze sind sie durch eine stumpfe Bucht in zwei Lappen getheilt, auch sonst kommen am Rand einzelne Kerbzähne vor. Sie sind nur ganz unten purpurfarbig, sonst häutig, scariös und farblos. Sehr charakteristisch ist die Beschaffenheit ihres Spitzenfortsatzes, der aber an den älteren Theilen des Sprosses durchweg verloren geht. Lindberg beschreibt denselben mit folgenden Worten: »Ad medium faciei anticae (interioris) insidet filum, protonematis instar, longum et erectum, inferne simplex, complanatulum et a duabus seriebus cellularum instructum, superne dendroidi-ramosissimum uniseriatum.« Ich habe dieser Beschreibung nichts Wesentliches hinzuzufügen und möchte nur bemerken, dass dieser Spitzenfortsatz an der oberen Schuppenseite nahe hinter der medianen Bucht des Blattrandes, also keineswegs in der Mitte, in analoger Weise wie bei *Ex. pustulosa* den Ursprung nimmt, dass er dieselbe horizontale Richtung wie bei dieser einhält, sich aber, allerdings durch grössere Complication und Detailausbildung wesentlich unterscheidet. Lindberg giebt an, die Pflanze sei absolut steril. An einem kleinen Fragment, welches ich behufs der Herstellung von Querschnitten in Gummiglycerin eingebettet hatte, traf ich indessen einen veralteten Antheridienstand an, der, soviel noch zu erkennen, wesentlich dieselben Verhältnisse bot wie der von *E. pustulosa*. Die Antheridienhöhlen bilden

eine Reihe in der Fronsmediane, sie werden von schmalen, aufrechten, hornförmigen Griffelfortsätzen überragt. Durch die Auffindung dieser *Corsinia* ähnlichen männlichen Blüthe des aller Wahrscheinlichkeit nach zweihäusigen Pflänzchens wird die schon aus dem vegetativen Bau erschlossene Vermuthung einer Zugehörigkeit von *Myriorhynchus* zu unserer Gattung fast zur Gewissheit erhoben. Man wird die Pflanze in Zukunft ohne Gefahr unnützer Synonymievermehrung als *Exormotheca fimbriata* bezeichnen dürfen.

Wenn man nun schliesslich fragt, welche Stelle die im Bisherigen charakterisirte Gattung *Exormotheca* in der Marchantiaceenreihe einnehmen soll, so liegt hier die Entscheidung nicht so ganz einfach. Man wird, wenn man den Fruchtbau ins Auge fasst, zunächst dazu neigen, sie den Cleveiden anzuschliessen. Da muss indess schon die Structur der Luftkammerschicht die schwersten Bedenken erregen, für die ein Analogon nur bei der Corsinieengattung *Boschia* und weiterhin unter den Compositen bei *Fegatella* und etwa *Lunularia* gefunden werden kann. Und gerade auf den Bau dieser Luftkammerschicht möchte ich, sobald es sich um die weitere Zerlegung der Marchantiaceen handelt, sehr grosses Gewicht legen, viel grösseres, als auf die von Leitgeb in den Vordergrund gestellten Charaktere der Spaltöffnungen und der Kapselwand. Die drei von Leitgeb begründeten Reihen der Astroporen, Operculaten und Compositen bleiben ja auch bei dieser Begründung, in derselben Weise, wie er sie fasste, erhalten.

Der von Leitgeb in den Vordergrund gestellte und für die Bezeichnung der Astroporengruppe benutzte Spaltöffnungsbau tritt schon bei gewissen, unzweifelhaft zu *Clevea* gehörigen Arten, z. B. bei *Clevea Rousseliana* Gottsche, in den Hintergrund; bei *Clevea andina* Spruce ist nichts mehr davon zu entdecken. Auf der anderen Seite kommt ein Sporogonium, das sich durch Abwerfen eines Deckels eröffnet, bei weitem nicht bei allen Operculaten vor. Erst *Grimaldia*, *Duvalia* und *Fimbriaria* weisen das auf. Bei den niedriger stehenden Formen der Reihe ist ja freilich ein Operculum in der Wandstructur gleichfalls zu erkennen, so z. B. bei *Reboulia* und *Plagiochasma*, allein es löst sich nicht in toto los und wird von der zerreissenden Kapsel in Stücke zerbrochen. Ebendiese Operculumbildung findet sich nun aber auch bei allen Astroporen, und ist es in dieser Beziehung sehr bezeichnend, dass man die *Clevea Rousseliana* bis in die neueste Zeit für ein *Plagiochasma* gehalten, dass man sie auch heute noch unter diesem Namen aufgeführt findet, so z. B. bei Massalongo (11). In der Litteratur ist freilich über die Deckelbildung der Astroporen, oder wie ich sie lieber nenne, der Cleveiden, nichts zu finden, man hat sie hier übersehen, weil Deckel und Wandung aus ähnlichen faserbergenden Zellen bestehen, ein so grosser Contrast wie bei *Plagiochasma* z. B., deren Wandung der Faserzellen ermangelt, nicht vorhanden ist. Durch den Bau des Laubes dagegen sind beide Reihen, soviel mir bekannt, in allen ihren Gliedern geschieden; bei allen Operculaten ist in den Kammern, in faden- oder plattenförmiger Ausbildung ein distinctes Assimilationsgewebe entwickelt; bei allen Cleveiden fehlt dieses gänzlich und müssen die Kammerwände seine Function übernehmen.

Dazu kommt nun aber ein weiterer gewichtiger Umstand, der die Einreihung unserer Gattung sowohl in die Cleveiden- als in die Operculatenreihe verbietet. Wie Leitgeb gezeigt hat, entstehen bei diesen beiden Reihen die Archegonien auf dem Sprossrücken hinter dem Vegetationspunkt successive nach einander und in streng akropetaler Folge. Nachher wird jedes einzelne in je eine Nischenbildung am Carpocephalum, die Hülle, versenkt. Ausnahmsfälle, in denen, wie zuweilen bei *Reboulia*, zwei neben einander stehende Organe von einer Hülle umwachsen werden, sind überaus selten. Die Zahl der Archegonien beträgt, soweit bekannt, im Stand in minimo 3 oder 4. Niemals sind, wie bei

Exormotheca, nur zwei symmetrisch gestellte Hüllen vorhanden. Der ganze Stand ist eine rein dorsale Bildung, und nicht ein aus der Weiterbildung der Sprossspitze hervorgegangenes Verzweigungssystem, wie dies bei der Compositenreihe der Fall. Und wenn der Stiel des Carpocephali eine Wurzelrinne birgt, so ist dann der nicht mehr weiter wachsende Vegetationspunkt in die diesen Stiel erzeugende intercalare Wachsthumszone einbegriffen worden. Wir haben nun aber gesehen, dass *Exormotheca* sehr häufig in jeder ihrer beiden Archegonialgruben zwei schräg vor einander stehende Sexualorgane entwickelt, und schon dieser Befund legte mir, als ich ihn kennen lernte, den Verdacht nahe, ich möchte es mit einer Form der Compositenreihe zu thun haben Eine Erklärung dieses Verhaltens nach Analogie der seltenen zweifrüchtigen Hüllen von *Reboulia* und *Duvalia* erschien schon wegen der abweichenden Stellung der Archegone ausgeschlossen. Mein Verdacht wurde freilich erst dann zur Gewissheit, als ich die Fritze'schen Materialien vom Fundort Gonzalvez kennen lernte, die in jeder Hülle eine Mehrzahl von Archegonien umschlossen, deren bis zu fünf nachgewiesen werden konnten.

Wir haben es also nach alledem mit einer unzweifelhaften compositen Marchantiea zu thun, und bleibt es nur zu bedauern, dass das durchweg nahezu fruchtreife Material über Bau und Entwickelung des Blüthenstandes keinen Aufschluss gewähren konnte. In den Fällen, wo nur ein Archegonium von der Hülle umschlossen wird, muss man dann freilich zu der Annahme greifen, dass eine Verarmung des ursprünglich aus mehreren gebildeten Geschlechtsstandes Platz gegriffen habe; wir würden auf diese Art ein schönes Analogon für die stets einfrüchtigen Hüllen der *Fegatella* erhalten, die Leitgeb auf solche Weise erklären möchte, weil er aus vielen anderen Gründen dahin gedrängt wird, diese Gattung zu den Compositen zu stellen. Die meisten Compositen bieten ja den Charakter zweier Wurzelrinnen im Stiel des Carpocephalum, bei *Exormotheca* ist nur eine vorhanden, doch gilt das gleiche auch für *Fegatella*, und *Lunularia* endlich, deren Zugehörigkeit zu der Reihe überhaupt nicht in Zweifel gezogen werden kann, entbehrt ihrer gänzlich. Gerade an *Lunularia* kommt aber *Exormotheca* im Bau des Carpocephalum noch am nächsten heran.

Es bietet indessen unsere Gattung auf der anderen Seite auch schwerwiegende Vergleichsmomente mit der Gruppe der Corsinieen dar. Zumal die Gattung *Boschia* erinnert an sie in mancherlei Charakteren, wennschon ihr Fruchtstand ein ganz anderer ist. Zunächst ist da die merkwürdige Sculptur der Sporen zu beachten, die *Exormotheca* mit *Corsinia* und mit *Boschia* gemein hat. Auch die Wandstructur der Kapsel zeigt gemeinsame Züge. Die Elateren der drei Gattungen freilich sind recht verschieden. Sie sind bei *Corsinia* ganz rudimentär, bei *Exormotheca* durchaus vom normalen gewöhnlichen Bau, bei *Boschia* zwar mit Verdickungsbändern versehen, aber kümmerlich ausgebildet, und nur sehr spärlich vorhanden. Und ebenso erinnert der Antheridienstand der *Exormotheca* lebhaft an den von *Ricciocarpus* und von *Corsinia*, wahrscheinlich auch an den von *Boschia*, den ich leider nicht habe untersuchen können. Leitgeb freilich, der die männliche Pflanze nicht sah und also auf Montagne (13) fusst, sagt darüber: »Es fehlt also hier die Bildung von Antheridienständen und es gleicht diesbezüglich *Boschia* mehr den Riccien.« Allein das vermag ich aus Montagne's kurzer Beschreibung nicht herauszulesen. Denn in der That kann die Phrase »Antheridia frondi immersa, ostiolis subulatis confertis erectis in media fronde longitrorsum seriatis« genau ebensogut auf einen männlichen Geschlechtsstand von der Art dessen von *Corsinia*, *Oxymitra*, oder *Ricciocarpus* bezogen werden. Die Structur der Luftkammerschicht von *Exormotheca* stimmt gleichfalls, von der mehr nebensächlichen Erhebung der Epidermalpyramiden abgesehen, durchau mit der von *Boschia* überein; auch die Gestalt der Ventralschuppen beider Gattungen ist eine ähnliche, zumal

sind in beiden Fällen die fadenförmigen, rechtwinklig über den Scheitel weggebogenen Spitzenfortsätze vorhanden. In Summa, je mehr man sich mit der Pflanze beschäftigt, um so bestimmter drängt sich die Ueberzeugung auf, dass sie mit *Boschia* verwandtschaftliche Beziehungen bieten müsse.

Nun wird ja wohl hier an die Schlussfolgerungen angeknüpft werden dürfen, die Leitgeb (9, VI) aus seinen eingehenden Studien bezüglich der phylogenetischen Entwickelung der Marchantiaceenreihe gezogen hat. Er sagt VI, S. 51: »der Ausgangspunkt für die Gruppe kann in Corsinieen ähnlichen Formen gesucht werden. Von diesen aus bewegt sich die Entwickelung in verschiedenen Richtungen, nämlich

1. aus einer *Corsinia* ähnlichen Form durch *Plagiochasma* zu *Fimbriaria*,
2. aus einer *Corsinia* ähnlichen Form durch *Clevea* zu *Peltolepis*,
3. aus einer *Boschia* ähnlichen Form zu *Targionia*,
4. aus einer *Boschia* ähnlichen Form zu *Marchantia*.

Wie nun *Targionia* aus der *Boschia* ähnlichen Mutterform durch Einstellung der Scheitelthätigkeit nach Bildung der Archegongruppe abgeleitet werden kann, so müssen, um von besagter Mutterform zu *Marchantia* zu gelangen, dem Fertilwerden des Sprosses rasch wiederholte Dichotomien vorangehen, worauf dann an allen Gliedern des Systems die Archegonienstände entstehen. Der normale achtstrahlige Stand der Gattung *Marchantia* erfordert dabei dreimalige Wiederholung der Gabelung, die in keinem Glied der ersten und zweiten Generation entfallen darf; für *Preissia* ist zweimalige Gabelung charakteristisch, und das gleiche gilt auch für *Lunularia*. *Fegatella* und *Dumortiera* sind noch nicht genügend klargestellt. Bei *Exormotheca* endlich tritt normaliter nur einmalige Gabelung des Sprosses vor Bildung der Archegongruppen ein, und damit steht die immer genau laterale Stellung der Hüllen in unmittelbarem Zusammenhang. Wir haben aber in ihr eine niedrig stehende Form der Compositenreihe, die in die grosse, zwischen *Boschia* und *Lunularia* klaffende Lücke des Leitgeb'schen Stammbaumes eintritt, und dadurch die Wahrscheinlichkeit der Schlussfolgerungen besagten Autors um ein beträchtliches erhöht. Sie muss also eine eigene kleine Familie der Exormotheceen bilden, an die sich, als nächst höheres Glied, die der Lunularieen anreihen wird. Ihre Aehnlichkeit mit den Cleveiden kann unter diesen Umständen gar nicht Wunder nehmen, indem eine solche zwischen den niederen Gliedern paralleler von gemeinsamem Ausgangspunkt derivirender Reihen stets in höherem Maasse als zwischen den späteren hervortreten wird. Hat man ja doch in früherer Zeit die sämmtlichen Cleveiden direct mit *Lunularia vulgaris* zu einem Genus vereinigt.

Leider ist heute über die Verbreitung und die Herkunft der Gattung noch nicht viel zu sagen. Da sie sich sowohl auf Madeira als auf Tenerife findet, könnte sie ebensowohl paläotropischer als tertiärer Herkunft sein, und dürfte man in letzterem Falle hoffen, sie auf den Azoren, eventuell auch in Portugal oder auf dem maroccanischen Atlas nachweisen zu können. Mir ist dies indessen wenig wahrscheinlich. Ich vermuthe, dass sie dem tropischen Elemente der dortigen Flora angehöre und eher auf den Capverden zu suchen sein möchte. Dafür dürfte der Umstand sprechen, dass Mitten (6) Spuren einer specifisch leider nicht näher definirbaren *Exormotheca*form unter Moosen, die von St. Helena stammten, nachweisen konnte. Eine sicher tropische Form der Gattung liegt ja endlich in der brasilischen *Exormotheca fimbriata* vor.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Martius, C. F. Ph., Flora brasiliensis. Vol. I pars prior 1833. p. 301.
2. Martius, Icones plantarum cryptogamic. brasil. Fasc. 2—4. p. 31 (1834).
3. Lindenberg, Monographie der Riccieen. Nova Acta Leop. Carolina. Vol. XVIII. pars I. p. 473. T. XXX (1836).
4. Gottsche, Lindenberg et Nees ab Esenbeck, Synopsis Hepaticarum. p. 606.
5. Godman, du Cane, Natural History of the Azores or Western Islands (1870). p. 325.
6. Melliss, J. C., St. Helena (1875). p. 372.
7. Lindberg, S. O., Sandea et Myriorhynchus nova Hepaticarum genera. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. Vol. II. Nr. 5 (1884).
8. Lindberg, S. O., und H. W. Arnell, Musci Asiae borealis. 1. Lebermoose. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Vol. 23. Nr. 5 (1889).
9. Leitgeb, H., Untersuchungen über die Lebermoose. IV (1879) und VI (1881).
10. Schiffner, V., in: Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. Hepaticae. Vol. I. Abth. III. p. 29.
11. Massalongo, Sopra una Marchantiacea da aggiungersi alla Flora Europea. Bull. della Società botan. Ital. (1895) (Riunione di Palermo). p. 154.
12. Leitgeb, H., Ueber Bau und Entwickelung der Sporenhäute. Graz 1884. p. 22 seq.
13. Montagne, Sur le Boschia, nouveau genre de la famille des Hépatiques découvert au Brésil par M. Weddell. Bull. Soc. bot. de France III (1856). S. 572.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Gegabelte, im Gabelungswinkel ein Carpocephalum tragende Pflanze der *Exormotheca pustulosa* Mitten. Wie alle Zeichnungen dieser Tafel, mit Ausnahme der Fig. 6, von den von Hampe an Gottsche gesandten Exemplaren, aus dessen Herbarium stammend.

Fig. 2. Junge Ventralschuppen vom Vorderrand aus gesehen, die rechtwinklig umgebogenen einfachen Haarpapillen zeigend.

Fig. 3. Sporen von der Basalfläche und von der Seite.

Fig. 4. Stärker vergrösserte Spore von der Basalseite, die eigenthümliche Schollenfelderung zeigend.

Fig. 5. Querschnitt des Sprosses, der den männlichen Blüthenstand getroffen hat.

Fig. 6. Schematische Darstellung des Längsschnittes eines anomalen, drei Hüllen tragenden Carpocephalum, das unter den von Fritze gesammelten Exemplaren der Lindberg'schen Sammlung gefunden wurde.

Fig. 7. Seitenansicht des noch jungen Carpocephalum, die spaltförmige Mündung der Hülle und die aus der Tiefe durchscheinende Theca zeigend.

Fig. 8. Medianschnitt eines ähnlichen Fruchtkopfes in Richtung der Laubmediane.

Fig. 9. Längsschnitt des in Fig. 7 dargestellten Carpocephalum quer zur Mediane des tragenden Laubsprosses; auf der rechten Seite die Archegongrube mit einem Archegonium, auf der linken das junge, noch von seiner Calyptra umgebene, Sporogonium im Innern der Hülle zeigend. Der Stiel ist ausgebrochen, man sieht die Innenseite der sein oberes Ende umgebenden Manschette und die von dieser entspringenden Rhizoiden. Infolge der etwas schrägen Lage, in der sie zu Gesicht kommt, erscheint die Calyptra als ein die Frucht rings umgebender Sack. Bei *a* ist die Verbreitung der Luftkammerschicht andeutungsweise eingetragen.

Fig. 10. Zwei Zellen der Kapselwand, von der Seite gesehen.

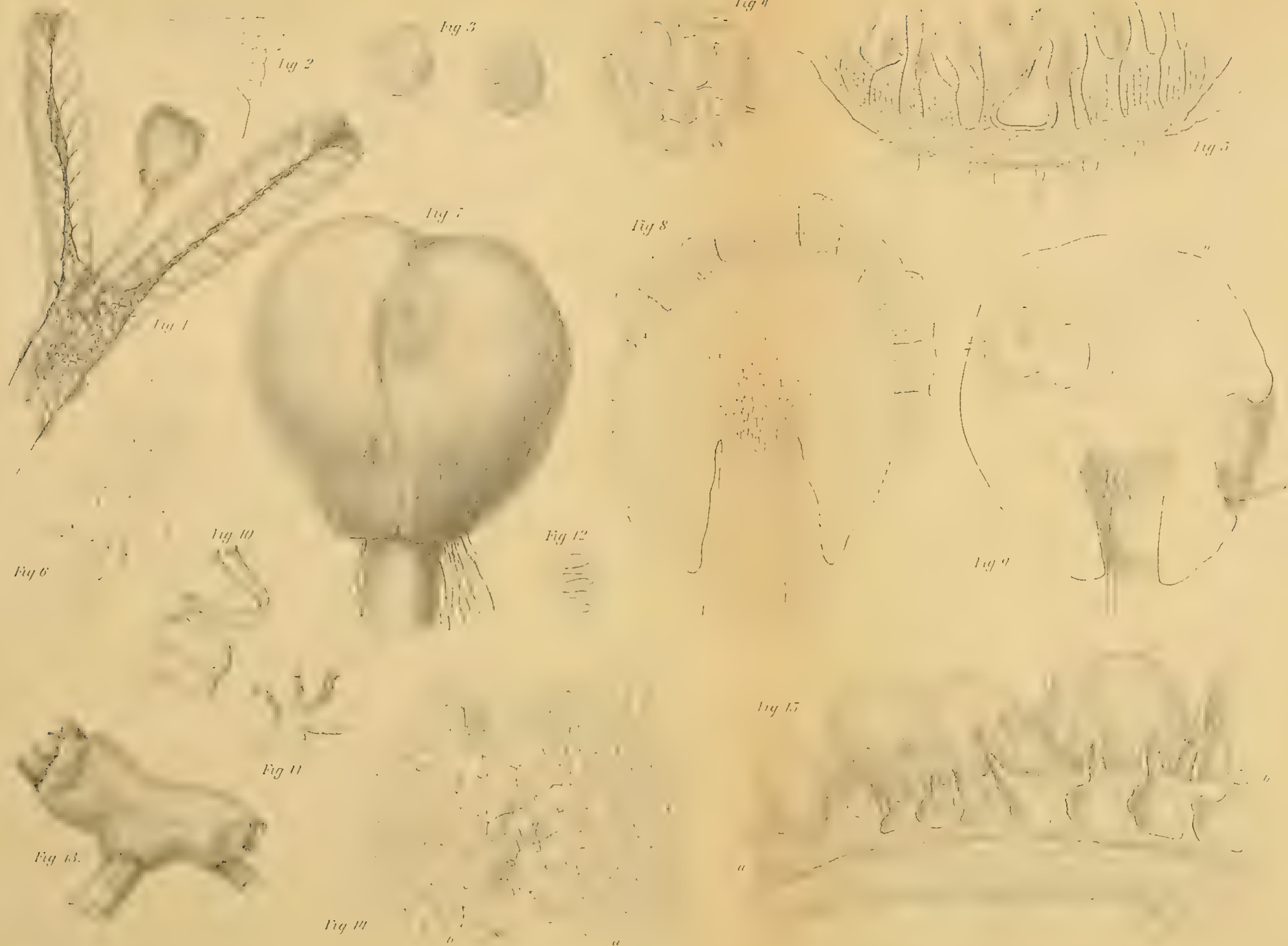
Fig. 11. Eine Zelle der Kapselwand von aussen, die Querschnitte der Verdickungsleisten zeigend.

Fig. 12. Eine der elaterenartigen Zellen, welche der Innenseite des Operculums anhaften.

Fig. 13. Reifes Carpocephalum mit ausgetretenen und eröffneten Kapseln.

Fig. 14. Grösseres Stück der Kapselwand mit der Grenze des Operculums, von aussen gesehen. Bei *a* die Seitenwand, bei *b* das Gewebe des Operculums.

Fig. 15. Längsschnitt durch den einen männlichen Blüthenstand tragenden Spross, die die Lufthöhlen überdachenden Epidermalkegel und deren Spaltöffnungen, sowie die Antheridienhöhlen und die diese überragenden Stifte zeigend. Bei *a* das vordere, bei *b* das hintere Ende des Schnittpräparates.


Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13.
Fig 14
Fig 15

Ueber die periodischen Bewegungen der Blätter von Mimosa pudica im dunkeln Raume.

Von

Ludwig Jost.

Durch Dutrochet (4 [1]) und Sachs (14) ist gezeigt worden, dass die beweglichen Laubblätter im normalen Entwickelungsgang der Pflanze durch den Einfluss des Lichtes in den bewegungsfähigen Zustand (»Phototonus« Sachs) versetzt werden, bei lang andauerndem Lichtmangel dagegen in einen bewegungslosen Zustand (»Dunkelstarre« Sachs) gerathen. In einer im Jahre 1895 erschienenen Abhandlung (7) »Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit« konnte ich jedoch nachweisen, dass das Licht keineswegs ein so absolut nothwendiger Factor für die Herstellung der Bewegungsfähigkeit mancher Laubblätter ist. Man kann im Experiment auch bei lang andauernder Dunkelheit gewisse Bewegungen an den Blättern der Mimose, *Acacia lophantha* und *Phaseolus multiflorus* erzielen, wenn man nur dafür sorgt, dass diese Blätter in der Dunkelheit entwickelt und dementsprechend etiolirt sind. Grüne, am Licht entstandene Blätter verfallen unfehlbar nach kürzerer oder längerer Zeit der Dunkelstarre.

Nicht jedes etiolirte Blatt ist bewegungsfähig, meistens sind vielmehr die etiolirten Blätter klein, kümmerlich und unfähig Bewegungen auszuführen. Um bewegungsfähige Blätter im Dunkeln zu erziehen, ist es nöthig, sie während ihrer Entwickelung recht kräftig zu ernähren. Man darf also nur den Gipfel der Pflanze, an dem sich das etiolirte Blatt bilden soll, ins Dunkle einführen, während die ganze übrige Pflanze unter möglichst günstigen Bedingungen, also vor allen Dingen guter Beleuchtung gehalten wird; man muss ferner jedes Austreiben von Achselknospen, sowohl am Licht wie im dunkeln Raume verhindern, damit alle in der Pflanze entstehenden Baustoffe dem etiolirt sich entwickelnden Sprossgipfel zu Gute kommen; man wird endlich an diesem nur ein oder höchstens zwei bis drei Blätter zur Entwickelung kommen lassen und darüber den Vegetationspunkt des Sprosses entfernen. In der angeführten Arbeit konnte gezeigt werden, dass unter solchen Umständen das etiolirte Blatt der *Mimosa* z. B. nicht nur an Grösse das nächst

[1] Die Zahlen in Klammern verweisen auf das Litteraturverzeichniss am Schlusse der Abhandlung.

ältere grüne in jeder Beziehung übertreffen kann, sondern dass es auch die Reizbewegungen nach Stoss und Verwundung an allen drei Gelenken genau ebenso ausführt wie ein normales Blatt; auch die Fortpflanzung des Reizes konnte am etiolirten Blatt nachgewiesen werden. Daneben wurden aber auch periodische Bewegungen an solchen etiolirten, im Dunkeln befindlichen Blättern beobachtet, die auffallender Weise mit den nyctitropischen Bewegungen am normalen Lichtwechsel befindlicher, grüner Blätter mehr oder minder genau übereinstimmen. Mit diesen periodischen Bewegungen beschäftigen sich die folgenden Seiten.

Die Uebereinstimmung in dem Verhalten der etiolirten, dunkel gehaltenen und der grünen, dem normalen Lichtwechsel exponirten Blätter documentirt sich in den Bewegungen der drei Gelenke. Am auffallendsten tritt sie im Hauptgelenk hervor. In den Curven meiner Fig. 1 und 5 a. a. O. zeigt sich Tag für Tag in den ersten Morgenstunden zwischen 4 und 6 Uhr Vormittags der höchste Stand der Hauptblattstiele, dann erfolgt mit grösserer oder geringerer Regelmässigkeit eine Senkung, bis zwischen 8 und 10 Uhr Abends der tiefste Stand erreicht ist; während der Nacht erfolgt dann wieder Hebung. Man könnte diese Bewegungen ebenso gut mit den Worten Paul Bert's (1, S. 12) schildern, die sich auf normale, grüne, am Lichtwechsel befindliche Blätter beziehen: »En laissant de côté les apparentes irrégularités, dont la raison est difficile à saisir, on voit que, d'une manière générale, les pétioles primaires, très abaissés à l'entrée de la nuit, se relèvent plus ou moins pendant la nuit, pour s'incliner ensuite de plus en plus à partir du matin jusqu'à la nuit suivante.« Da die Bewegungen des Hauptblattstieles, wie Pfeffer (10) nachwies, zum Theil bedingt sind durch die Bewegungen der secundären Blattstiele, so ist von vornherein wahrscheinlich, dass auch sie bei etiolirten und grünen Blättern übereinstimmen. Die Beobachtung bestätigt diese Vermuthung. Nach Millardet (8, S. 25) vollzieht sich die Bewegung der Secundärstiele normaler Blätter folgendermaassen: Mit Einbruch der Nacht begeben sie sich aus ihrer bekannten Tagesstellung durch Drehung im Gelenk mit den Enden nach vorne, so dass sie eine ungefähr geradlinige Verlängerung der Hauptblattstiele bilden; schon um Mitternacht beginnt die umgekehrte Bewegung, welche in der Zeit der maximalen Erhebung des Hauptblattstieles (früh Morgens) wieder mit der Tagstellung endigt. Bei dieser letzteren Bewegung verbleiben aber die Secundärstiele nicht in ihrer bisherigen Ebene, sondern sie biegen sich erst nach abwärts (12 bis 2 Uhr Nachts), so dass sie einen Winkel von 100 bis 120^{0} mit dem Hauptblattstiel bilden, später (2 bis 3 Uhr Nachts) erheben sie sich wieder in ihre gewöhnliche Lage in der geradlinigen Fortsetzung des Hauptblattstieles. Die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Secundärstrahlen ist in meiner genannten Publication S. 424 tabellarisch zusammengestellt und stimmt mit der von Millardet geschilderten vortrefflich überein; als einziger Unterschied wäre hervorzuheben, dass die Vor- und Rückwärtsbewegung an den grünen Blättern sich nur während der Nachtstunden vollzieht, bei den etiolirten dagegen 24 Stunden zu ihrer Vollendung erfordert; mit anderen Worten, die grünen Blätter lassen die Secundärstrahlen tagsüber im Wesentlichen unbewegt, die etiolirten sind fortdauernd in langsamer Schwingung. Auch die zweite Bewegung tritt in der citirten Tabelle auf das Schönste hervor, der Winkel, den die Secundärstrahlen mit dem primären Strahl bilden, verringert sich um 50 bis 60^{0}. Diese Abwärtsdrehung der Secundärstrahlen erfolgt freilich anscheinend nicht zu so bestimmter Zeit wie bei den grünen Blättern, auch ist der Ausgangszustand nicht ein Winkel von 180^{0}, sondern etwa 150^{0}. Auf die Constatirung bestimmter Zeiten ist aber nicht allzu viel zu geben, sie pflegen nicht nur nach der Jahreszeit, sondern auch nach anderen unbekannten Factoren, vor allem aber dem Alter der Blätter sehr zu ändern. An den nun zu be-

sprechenden Tertiärstrahlen, also den Blättchen, weichen die Oeffnungs- und namentlich die Schliessungszeiten ganz erheblich von denen der grünen ab; die Oeffnung erfolgt im Allgemeinen etwas später als bei den grünen, der Schluss aber sehr viel früher als an den normalen, oft schon um die Mittagszeit, oder noch früher. Genaueres lässt sich nicht sagen, da hier sehr viele Schwankungen vorkommen. In Uebereinstimmung mit den grünen Blättern ist also nur die in den Vormittagsstunden gelegene Oeffnung der etiolirten.

Das war der Thatbestand, der in den Sommern 1893 und 1894 festgestellt wurde. Eine bestimmte Erklärung für die periodische Bewegung im Dunkeln konnte ich auf Grund der mir vorliegenden Beobachtungen und Experimente nicht geben. Nur einige Vermuthungen wurden l. c. 473—476 ausgesprochen, nämlich:

1. Die Bewegungen im Dunkeln können durch dasselbe Agens bedingt sein wie die im hellen Raum, also durch das Licht. Um diese Annahme näher zu prüfen, wurden einmal die Dunkelkisten möglichst lichtdicht hergestellt, ohne dass in den Bewegungen eine Aenderung eingetreten wäre, andererseits wurde durch Beleuchtungsversuche geprüft, ob denn die etiolirten Mimosenblätter wirklich so besonders empfindlich für geringe Lichtmengen seien; es zeigte sich, dass das nicht der Fall ist. Somit konnte die Annahme nicht wahrscheinlich gemacht werden.

2. Man kann sich vorstellen, dass die Periodicität eine fixirte sei, dass sie also schon im Vegetationspunkt gegeben sei und mit der Entfaltung der Organe in Augenschein trete. Die innere Unwahrscheinlichkeit einer solchen Hypothese liess es gerathen erscheinen, nach anderen Ursachen der periodischen Bewegung zu suchen.

3. Es ist möglich, dass von den am Lichtwechsel befindlichen Blättern ein Reiz ausgeht, der zu den im Dunkeln entstandenen Blättern sich fortpflanzt und bei diesen die Bewegung auslöst. Es würde also nach dieser Vorstellung den im Dunkeln befindlichen Blättern gewissermaassen von aussen her mitgetheilt, was für eine Tageszeit ist. Da gerade durch Rothert 13 die Fortpflanzung des heliotropischen Reizes in so überzeugender Weise dargethan worden war, schien mir keine innere Schwierigkeit dieser Vorstellung entgegenzustehen und es wurden Versuche in Gang gesetzt, sie zu begründen oder zu widerlegen. Diese Versuche wurden dann im Jahre 1895 fortgesetzt; mit ihnen beginnen wir.

Wie l. c. S. 476 angegeben, wurde zuerst versucht, durch Verdunkelung am Tag und künstliche Beleuchtung in der Nacht die periodischen Bewegungen der grünen Blätter der Pflanze umzukehren, d. h. um zwölf Stunden zu verschieben; wenn die im Dunkeln erfolgenden Bewegungen nach Reizübertragung von aussen her eintreten, dann mussten auch sie eine Verschiebung zeigen. Die Beleuchtung wurde nach dem Vorbild Pfeffer's (10, S. 32) ausgeführt, d. h. die Pflanzen kamen hinter grosse flache Glasküvetten zu stehen, die als Kühlgefässe dienten, und sie wurden durch Gaslampen mit Hohlspiegeln erleuchtet. Als Gaslampe diente der Auerbrenner. Leicht gelang es so in kurzer Zeit, die nyctitropischen Bewegungen der grünen Blätter umzukehren; für die etiolirten Blätter aber ergab sich kein präcises Resultat, ihre Bewegungen wurden ganz unregelmässig. Es lag nahe, diesen Misserfolg auf ungenügende Beleuchtung und mangelhafte Kohlenstoffassimilation der grünen Blätter und auf dadurch bedingte schlechte Ernährung der etiolirten Blätter zurückzuführen. Es wurde daher von der Verwendung künstlicher Lichtquellen, die in stärkerer Intensität nicht zur Verfügung standen, ganz abgesehen und der Versuch gemacht, die periodischen Bewegungen dadurch zu verschieben, dass man die Pflanzen nicht den ganzen Tag hindurch das Sonnenlicht geniessen liess. Ein Theil der Mimosen wurde in einem Gewächshaus, in dem sie ausgezeichnet gediehen,

am Abend, wenn es dunkel war, mit undurchsichtigen Kasten bedeckt, die bis zum nächsten Mittag 11 oder 12 Uhr blieben, ein anderer Theil wurde um die Mittagszeit verdunkelt, und erst nach Einbruch der Nacht wurden die Kasten entfernt. Im ersteren Falle wurde beabsichtigt und erreicht, die Oeffnung der Blätter auf eine spätere Tageszeit zu verlegen. Es gelang natürlich nicht, die Blätter so lange geschlossen zu halten, bis sie ans Tageslicht kamen, da sie sich durch Nachwirkung schon etwa gegen 10 Uhr öffneten, zu einer Jahreszeit, als normalbelichtete um 6 Uhr oder wenig später aufzugehen pflegten. Diese Verschiebung der Oeffnungszeit musste aber vollkommen genügen, um zu entscheiden, ob eine Reizübertragung auf die etiolirten Blätter stattfinde oder nicht. Denn bei allen Schwankungen, denen in den bisherigen Versuchen das Aufgehen dieser letzteren unterworfen war, erfolgte es doch immer nach demjenigen der grünen Blätter und fast stets vor 10 Uhr, wenigstens bei ganz erwachsenen Blättern; jugendliche etiolirte Blätter öffnen sich nicht nur später, sondern auch weniger weit.

Von den angestellten Versuchen sind im Anhang drei (I bis III) auszugsweise mitgetheilt. Im ersten findet man den Bewegungsgang eines etiolirten Blattes unter normalen Bedingungen der grünen Pflanze verzeichnet; erst am dritten Tag wird die letztere dann der morgendlichen Verdunkelung ausgesetzt. Trotz den Schwankungen in den Bewegungen der etiolirten Blättchen lässt sich doch mit grösster Sicherheit erkennen, dass von einem späteren Aufgehen derselben in den folgenden Tagen keine Rede sein kann. — Im zweiten gleichzeitig mit dem ersten angestellten Versuch kam das etiolirte Blatt erst zur Entwickelung, nachdem die Pflanze schon der täglichen Verdunkelung bis zum Mittag ausgesetzt war; das besonders stattliche, aus drei Paaren von secundären Strahlen bestehende Blatt verhält sich bezüglich der Oeffnungszeit seiner Foliola nicht anders als beliebige andere, mit normal belichteten Mimosen verbundene Dunkelblätter. Das lehrt ein Vergleich mit dem Controlversuch (V). Der dritte Versuch (III) wurde mit einem Seitenzweig der Pflanze II ausgeführt. Der betreffende Zweig war schon seit etwa 6 Wochen täglich den ganzen Morgen über verdunkelt gewesen, als sein Gipfel in die Dunkelkiste eingeführt wurde. Wenn dann auch das etiolirte Blatt dieses Versuches zur gleichen Zeit aufging, wie beliebige andere Dunkelblätter, so dürfen wir aus allen diesen Versuchen schliessen, dass eine durch Verdunkelung hervorgerufene Verspätung im Eintreten der Tagstellung der grünen Blättchen absolut keinen Einfluss auf die Oeffnungszeit der etiolirten Blättchen hat.

Dass der umgekehrte Versuch: Verdunkelung der Mimose am Nachmittag, resultatlos verlaufen würde, war schon im Voraus klar. Schon nach den Ergebnissen der früheren Versuche trat der Schluss der etiolirten Blättchen erheblich früher ein, als der der grünen; er konnte also nicht in directem Zusammenhang mit dem Schluss jener stehen. Ein Blick auf die im Anhang stehenden Versuche I bis V zeigt aber, dass bei diesen Beobachtungen der Schluss der etiolirten Blätter noch erheblich früher am Tage erfolgte als bei den alten Versuchen der Sommer 1893 und 1894, dass aber nicht selten Nachmittags ein zweites Oeffnen und Schliessen erfolgte. — Wenn trotzdem ein Versuch mit Nachmittags verdunkelter Pflanze hier aufgeführt wird (IV), so geschieht dies aus einem besonderen Grund. Infolge der frühzeitigen Verdunkelung schlossen sich die grünen Blätter in diesem Versuch sofort und öffneten sich im Laufe des Nachmittags nicht mehr; wohl aber gingen sie am nächsten Morgen mit einbrechender Dämmerung auf, eine gute Stunde vor den Blättern normal belichteter Mimosen. Das etiolirte Blatt öffnete sich aber auch hier erst um 8 Uhr, also nicht früher, als in anderen Versuchen. Das zeigt von Neuem, dass ein Zusammen-

hang zwischen den Bewegungen der *grünen und gelben Blättchen nicht existirt*.

Damit ist also die in meiner früheren Abhandlung unter Nr. 3 angeführte Vermuthung als haltlos nachgewiesen. Die Versuche haben aber doch auch positiven Werth, weil sie zeigen, dass die Bewegungen der Dunkelblätter keineswegs immer so regelmässig sich abspielen, wie sie früher zur Beobachtung kamen. Wäre mir früher eine Beobachtungsreihe, etwa wie die vom 3. oder 19. August in Versuch I vorgelegen, so hätte ich schwerlich an Beziehungen zwischen dem verdunkelten und dem nicht verdunkelten Theile der Pflanze gedacht. Die schon erwähnte Erscheinung der zweiten Oeffnung der Blättchen in den Nachmittagsstunden weist auf Factoren hin, von denen bisher nicht die Rede war, und auf welche später zurückzukommen sein wird.

Einstweilen wenden wir uns der Besprechung der anderen, eingangs erwähnten Vermuthungen zu und bemerken im Voraus, dass auch für sie solches zweites Oeffnen durchaus ungünstig ist. Die zweite Vermuthung sprach die Möglichkeit aus, es könnte in den Blättern, schon wenn sie als winzige Anlagen am Vegetationspunkt hervortreten, eine Periodicität inducirt werden, diese könnte im constant finsteren Raum nachwirken und zu den beobachteten Bewegungen führen. Zur Widerlegung dieser, von vornherein als unwahrscheinlich bezeichneten Vermuthung genügt der Hinweis auf einige weiter unten mitgetheilte Versuche, aus denen hervorgeht, dass die Bewegungen der etiolirten Blätter keineswegs so unverrückbar sich vollziehen, wie ich das im Jahre 1895 geglaubt habe, sondern dass sie durch äussere Einwirkungen beliebig verschoben und modificirt werden können.

Etwas eingehendere Besprechung erfordert die erste Frage, ob nicht doch vielleicht die Dunkelkisten zu wenig dicht gewesen seien und die etiolirten Blätter auf sehr geringe Lichtintensitäten reagiren. Es sei zunächst an die früheren Versuche erinnert, in denen trotz grösstmöglicher Lichtdichtigkeit der Kästen eine Aenderung in den Bewegungen der etiolirten Blätter nicht eintrat. Im Sommer 1895 wurde die Sache von der umgekehrten Seite angegriffen, die Lichtintensität im Innern der Dunkelkästen wurde *vermehrt*, um zu sehen, was für einen Einfluss das Licht auf die beobachteten Bewegungen habe.

In eine lichtdichte Kiste von 2 m Länge, 35 cm Höhe und 25 cm Tiefe wurden in gleichen Abständen die Gipfel von 6 Mimosen eingeführt, welche dann in der Kiste etiolirte Blätter bildeten. An der einen Schmalseite der Kiste befand sich ein Loch von etwa 4 cm Durchmesser, durch welches Licht von einer aussen angepassten kleinen Laterne einfallen konnte. Diese Laterne war nur an der dem Kasten zugekehrten Seite mit durchsichtigem Glas versehen, alle anderen Seiten waren mit schwarzem Papier verklebt; in ihrem Innern stand ein kleiner auf Brennöl schwimmender Docht, ein sog. Nachtlicht, dessen Intensität noch durch eine am Loche der Kiste angebrachte, mit Papier verklebte Mattglasscheibe gemildert wurde. Im Innern der Kiste konnte man in *unmittelbarster* Nähe dieser Mattscheibe gedruckte Schrift lesen. Um ein Urtheil über die Lichtintensität in ihrer pflanzenphysiologischen Wirkung zu gewinnen, waren mehrere Schalen mit keimender Kresse[1], in verschiedener Entfernung von der leuchtenden Fläche aufgestellt. Diese Kresse zeigte keine heliotropische Krümmung, auch wenn sie 12 Stunden lang in geringer Entfernung von der Mattscheibe einseitig beleuchtet war. Vom 17. bis zum 26. August waren die Blätter in der Kiste stets am Morgen schön geöffnet, am Nachmittag und in der Nacht

[1]) Nach *Figdor* 9) ist etiolirte Kresse eines der empfindlichsten heliotropischen Objecte.

dagegen völlig geschlossen, obwohl in der Nacht das Innere der Kiste von dem Nachtlicht beleuchtet wurde, bei Tag nicht. Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass unter solchen Umständen die Lichtintensität bei Nacht in der Kiste grösser ist, als bei Tag, wo ja nur durch etwaige Spalten zwischen Deckel und Kiste Licht einfallen konnte. Das Auge erkennt bei Tag beim Einblicken in die Kiste von der Lampenöffnung aus im Innern gar nichts, bei Nacht dagegen sind die hellen Stengel der Mimosen von einem ähnlichen Standpunkt aus eben sichtbar. Da aber bei Tag das Auge begreiflicher Weise weniger lichtempfindlich ist, als bei Nacht, so ist auf diese Art kein sicherer Beweis zu liefern, wann das Kisteninnere dunkler ist. Am 26. August wurde aber das Papier von der Mattglasscheibe der Laterne entfernt und damit Nachts eine wesentliche stärkere Beleuchtung erzielt. Dies sprach sich zunächst im Eintreten von heliotropischen Krümmungen bei neueingesetzten etiolirten Kresse-Keimlingen aus. Sie waren noch in einer Entfernung von etwa 45 cm von der Mattscheibe zu beobachten, bei 75 cm nicht mehr, imLaufe des Tages glichen sie sich wieder aus. Nun ist aber soviel ganz sicher, dass am Tage Licht nur von der einen, schon genannten Stelle zwischen Kiste und Deckel hätte einfallen können — also der Lichteinfall wäre ein ausgesprochen einseitiger gewesen. Trotzdem konnte niemals, auch bei den dem Deckel am nächsten stehenden Kressekeimlingen auch nur andeutungsweise eine heliotropische Krümmung am Tage bemerkt werden. Es war also nunmehr ganz sicher, dass speciell die dem Licht zunächst, in einer Entfernung von 30 cm stehende Mimose am Tag schwächer beleuchtet war, als in der Nacht, und dass sie Nachts eine einseitige Beleuchtung erhielt, die reichlich genügte, um Kressekeime heliotropisch zu reizen. Wenn dann auch in der folgenden Zeit die Bewegungen der etiolirten Mimosenblätter unverändert blieben, so beweist das schlagend, dass dieselben mit so schwachen Helligkeitsdifferenzen, wie sie in unseren gewöhnlichen Versuchskisten existiren, nicht zusammenhängen oder jedenfalls nicht durch sie allein[1] bedingt sind. In der That ergaben die Beobachtungen in der Folge keinerlei Abweichungen vom typischen Verlauf der Bewegungen; besonders ist auch auf die in der Nacht fortgesetzten Beobachtungen am 31. August und 1. September hinzuweisen (Vers. VI im Anhang).

Man kann aber mit der Steigerung der Helligkeit in der Kiste noch viel weiter gehen, als wir es bisher thaten. Am 2. September wurde die Laterne entfernt und es fiel nun durch die kreisförmige, vorher von ihr verschlossene Oeffnung diffuses Tageslicht in die Kiste, Nachmittags sogar directes Sonnenlicht. Trotzdem waren die Blättchen an den folgenden Tagen (wie am 1. September) schon Nachmittags völlig geschlossen.

Aus Allem, was vorhergeht, darf geschlossen werden, dass wir zur Erklärung der im dunkeln Raum stattfindenden Bewegungen nach einem ganz anderen Factor suchen müssen; dieser Factor kann, als einzige Variable, die bisher noch nicht in Betracht gezogen wurde, nur die Wärme sein. Es musste also untersucht werden, in wieweit Temperaturschwankungen von Einfluss auf die Bewegungen der Blätter der Mimosen sind.

[1] Es muss hier auf die Eventualität hingewiesen werden, dass die Helligkeitsschwankung im Verein mit einem anderen Agens, speciell der nachher zu besprechenden Temperatur die Bewegungen veranlasse.

An den Einfluss der Temperaturschwankungen hatte ich schon beim Beginn der Versuche im Sommer 1893 gedacht und dementsprechend einige Beobachtungen über den Gang der Temperatur in der Dunkelkiste an den gleichmässig warmen Tagen des August dieses Jahres angestellt. Ich setzte voraus, dass, wenn ein solcher Einfluss von Temperaturschwankungen auf die Bewegungen der Laubblätter existire, derselbe gewiss in derselben Weise sich geltend mache, wie bei den Blüthenblättern, da ja bezüglich der Wirkung von Lichtschwankungen Blüthen und Laubblätter sich als ganz gleichartig reizbar erwiesen haben. Ich nahm also an, dass die morgendliche Temperatursteigung das Oeffnen, der Abfall Nachmittags das Schliessen der Blätter bedingen könne. Das Ergebniss einiger Beobachtungen war folgendes:

10. August	4 Nachm.	7 Abd.	11 Abd.
Temperatur =	24⁰	26⁰	24⁰ C.
Blättchen =	geschl.	geschl.	geschl.

11. August	6 Vm.	$8^1/_2$ Vm.	12 Mitt.	3 Nachm.	4 Nachm.
	21⁰	22⁰	22⁰	27⁰	27⁰ C.
	geschl.	geöff.	geöff.	geschl.	geschl.

17. Augst	$10^1/_2$ Vm.	12 M.	2 Nm.	4 Nm.	6 Nm.
Temp. =	24⁰	27⁰	31,5⁰	32⁰	30⁰ C.
Blättchen =	plan.	fast geschl.	geschl.	geschl.	geschl.

18. Aug.	4 Vm.	6 Vm.	8 Vm.	12 M.	2 Nm.	4 Nm.
	24⁰	23⁰	23⁰	27⁰	32⁰	33⁰ C.
	geschl.	geschl.	geöff.	geöff.	geschl.	geschl.

Diese Beobachtungen zeigen also durchaus eindeutig, dass das Schliessen der Blättchen bei steigender Temperatur, das Oeffnen bei ziemlich unveränderter Temperatur stattfindet. Da nun in anderen Versuchen nicht nur das Oeffnen sogar bei noch fallender Temperatur stattfand, sondern auch anscheinend überhaupt keine Beziehungen zwischen Temperatur und Blattbewegung zu finden waren, wurde einstweilen vom Einfluss der Temperaturschwankungen ganz abgesehen und auch in der Publication von 1895 nicht von demselben gesprochen.

Nach dem oben mitgetheilten Ausfall der Versuche des Sommers 1895 war aber von neuem eine ernsthafte Inangriffnahme der Temperaturfrage nöthig, zumal da auch ein eingehendes Litteraturstudium zeigte, dass schon einige Beobachtungen vorliegen, welche beweisen, dass die Laubblätter sich umgekehrt gegen Temperaturschwankungen verhalten wie die Blüthen.

Unter diesen Beobachtungen seien an erster Stelle diejenigen von J. Sachs (14) genannt, welcher bei starker und schneller Erwärmung der Mimosen, von ca. 20⁰ C. auf 40⁰ bis 50⁰ die Blättchen auch bei Tageslicht in Nachtstellung übergehen sah. Da die Blätter bei diesen hohen Temperaturen bald in den unbeweglichen Zustand, die Wärmestarre übergehen, so wird man vielleicht die Schliessbewegungen der Blättchen als den Anfang der Wärmestarre betrachten müssen. Anders steht die Sache bei den Beobachtungen Millardet's (8). Dieser Forscher brachte Mimosen aus einer Temperatur von 18⁰ plötzlich in eine Temperatur von 30⁰ bis 33⁰ C. Es traten Bewegungen ein, die bei jungen Blättern zum völligen Schluss der Blättchen führten, bei älteren wenigstens eine Annäherung der Blättchen bewirkten. Bei Constanz der hohen Temperatur oder bei geringer weiterer Steigerung erfolgte aber im Laufe von einer oder zwei Stunden wieder eine Oeffnungsbewegung. Niemand wird glauben, dass eine Temperatur von 30⁰ irgendwie schädlich für die Pflanze sein könnte und dementsprechend der Blättchenschluss als Starreerscheinung gedeutet werden könnte, wissen wir doch, vgl. Haberlandt (6), dass die Mimose z. B. in Java überall als Unkraut prächtig gedeiht, obwohl sie täglich in den ersten Nachmittagsstunden einer Temperatur von 30 bis 31⁰ C. ausgesetzt ist. Die gleiche Beobachtung kann man auch in unseren Gewächshäusern machen. Wenn also nicht die

absolute Höhe der von Millardet angewandten Temperatur den Blättchenschluss herbeiführte, so muss es die Temperatursteigerung gethan haben. Es könnte nach Millardet's Angaben scheinen, als ob auch ein plötzlicher Temperaturabfall ähnlichen Effect hätte (l. c. S. 74); bei näherer Betrachtung der betreffenden Versuche zeigt sich jedoch, dass die Pflanzen durch das Begiessen mit kaltem Wasser nicht unschwer geschädigt wurden.

Auf die Beobachtungen Millardet's folgten im Jahre 1873 solche von Pfeffer (9) an *Oxalis acetosella*. Er fand, dass die Blätter bei einer plötzlichen, oder im Laufe einer Stunde eintretenden Temperatursteigerung von ca. 18° C. auf ca. 30° C. sich senken, mehr oder minder vollständig in Nachtstellung übergehen, besonders wenn der Versuch am Nachmittag ausgeführt wird. Die Senkung erfolgt wie bei der nächtlichen Senkung unter Vermehrung des Expansionsstrebens der comprimirten Seite. Die Senkung soll ferner nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen stattfinden, bei weiterer Erwärmung — zwischen 30 und 36° — beginnen die Blättchen sich wieder zu heben. Im Jahre 1875 constatirt dann Pfeffer für *Hedysarum gyrans* ähnliche Verhältnisse und knüpft (10 II, S. 135) an diese Beobachtungen die Bemerkung: »Nach den mitgetheilten Versuchen gestaltet sich die Relation der Expansionskraft mit steigender Temperatur zu Gunsten derjenigen Gelenkhälfte, welche am schnellsten auf Verdunkelung reagirt (in einer Anmerkung wird auf das von Millardet festgestellte gleichsinnige Verhalten der *Mimosa* hingewiesen), während die entsprechende antagonistische Hälfte bei den Blüthen von Compositen und *Crocus* gerade umgekehrt mit abnehmender Temperatur verhältnissmässig schneller wächst . . . . Wie sich nun diese Verhältnisse bei anderen Blattorganen gestalten und in welcher Weise auf Temperaturschwankungen paratonische Bewegungen ausgeführt werden, muss ich dahingestellt sein lassen. Jedenfalls sind aber die paratonischen Temperaturwirkungen bei den untersuchten Pflanzen von *Phaseolus*, *Trifolium*, *Acacia*, *Siegesbeckia*, *Impatiens* und *Chenopodium* sehr gering.«

Auch in Darwin's grossem Werk (3. 283) ist eine Pflanze erwähnt, die auf Temperatursteigerung mit Senkung, auf Abkühlung mit Erhebung der Blättchen antwortet; es ist die Oxalidee *Averrhoa bilimbi*.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dass die Litteratur über die Frage nach dem Einfluss von Temperaturschwankungen nicht sehr ausgedehnt ist, die Sache selbst durchaus weiterer Klärung bedarf.

Es wurden daher noch im September und October 1895 Versuche mit *Mimosa* angestellt, und zwar, da der vorgeschrittenen Jahreszeit wegen etiolirte Blätter nicht mehr zu erzielen waren, mit grünen Blättern. Die Pflanzen wurden gewöhnlich aus einer Temperatur von 18 bis 20° C. in eine von 30 bis 38° C. gebracht, oder rasch auf diese Temperatur erwärmt. Es trat, entsprechend den Millardet'schen Versuchen, schnell Schluss der Blättchen ein. Wurden die Versuche Nachmittags angestellt, so blieben die Blättchen geschlossen; wurden sie Vormittags ausgeführt, so trat im diffusen Tageslicht bei gleichbleibender hoher Temperatur wieder Oeffnung der Blättchen ein. Offenbar siegt die paratonische Wirkung des Lichtes allmählich über die Wärmewirkung, oder es hatten sich die Blättchen an die höhere Temperatur accommodirt. Versuche bei Lichtabschluss, speciell mit etiolirten Blättern, wurden dann auf den Sommer 1896 verschoben. In der Zwischenzeit erschien eine interessante Arbeit von Correns (2), welche in den Ranken ein neues Object kennen lehrte, das Temperaturveränderung als Reiz empfindet. So wie aber Correns bei seinen Untersuchungen den Mangel an Einrichtungen zur Constanthaltung der Temperatur für längere Zeit schmerzlich empfand, so ging es mir im verflossenen Sommer. Nach einigen Versuchen primitiver Art

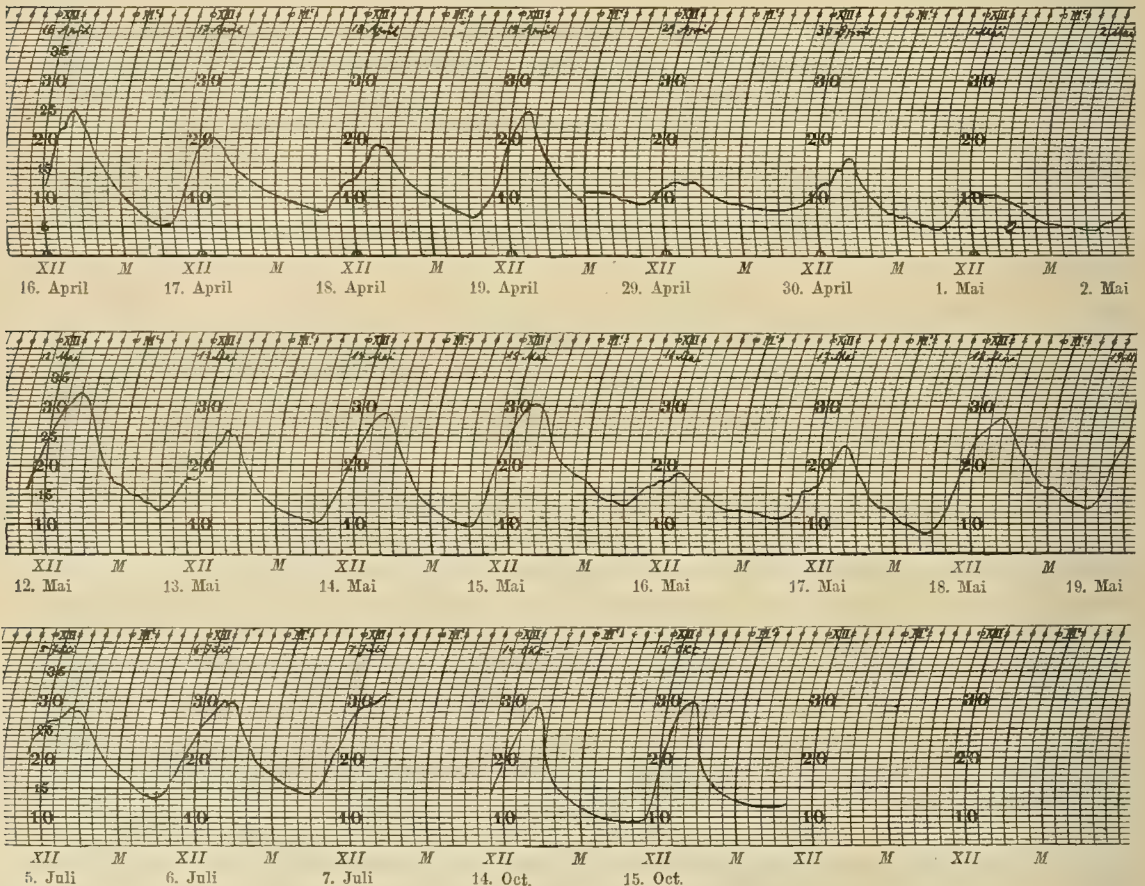
musste ich mich entschliessen, zunächst einen Apparat herzustellen, der sowohl constante, wie auch stetig wechselnde Temperaturen in den nothwendigen Grenzen zu erzielen gestattete. Die Herstellung dieses Apparates nahm mehr Zeit und Arbeit in Anspruch, als ich gedacht hatte, und erst am Ende des Sommers konnten die eigentlichen Versuche beginnen, die denn auch bei weitem nicht auf alle die Fragen sich erstrecken konnten, deren Lösung beabsichtigt war. Indem ich mir diese für künftige Sommer vorbehalte, möchte ich in den folgenden Zeilen nur den Beweis liefern, dass die im Dunkeln stattfindenden Bewegungen der Mimosenblätter wirklich durch Temperaturschwankungen verursacht sind.

Auf eine Beschreibung des verwendeten Apparates verzichte ich hier, da ich sie an anderem Orte ausführlich geben werde, nur die Grundprincipien desselben hebe ich hervor. — Vor nicht langer Zeit hat Pfeffer (12) die von ihm getroffene Einrichtung des Zimmers mit constanten Temperaturen im Leipziger botanischen Institut geschildert. Ein solches hätte ich mir in kleinem Maassstabe wohl einrichten können, wenn es meinen Zwecken gedient hätte. Aus zwei Gründen aber war das nicht der Fall, einmal ist es ein Dunkelzimmer, sodann giebt es nur Temperaturen, die über der Lufttemperatur liegen. In meinen Versuchen aber handelte es sich darum, Mimosen unter möglichst günstigen Beleuchtungsverhältnissen zu cultiviren, nur ihre Gipfel in den dunkeln Raum von bestimmter Temperatur einzuführen. Das Haus, in dem die Mimosen standen, erwärmte sich bei Tag unter dem Einfluss der Sonnenstrahlen nicht unbeträchtlich und kühlte Nachts ev. stark ab; der dunkle Kasten, der die Gipfel enthielt, musste also unter Umständen unter die Temperatur der Umgebung abgekühlt, bei Nacht dagegen erwärmt werden. Eine selbstthätige Regulation der Kastentemperatur wurde nun dadurch erzielt, dass unter dem Kasten eine Gasflamme von ungefähr constanter Grösse, also unregulirbar, brannte, während durch die hohle Wand des Kastens, wenn nöthig, zur Abkühlung Wasserströme geschickt werden konnten. Als Dunkelkammer kam demnach ein Blechkasten zur Verwendung, dessen Boden, Decke, Vorder- und Seitenwände doppelt waren, während die Rückseite von einer ausziehbaren Glasscheibe gebildet war, die durch einen Blechdeckel mit übergreifendem Rand verdunkelt wurde. In der dem Licht zugekehrten Vorderwand befinden sich nahe dem Boden einige Oeffnungen, durch welche die Gipfel der Mimosen durchgeführt werden und in welchen sie mit Hülfe von halbirten Korken und schwarzem Wachs lichtdicht befestigt werden. Erwärmte sich das im Hohlraum der Wand befindliche Wasser über eine gewünschte Temperatur, so wurde durch Ausdehnung von Alkohol oder auch durch vermehrte Dampfspannung leichtsiedender Flüssigkeiten ein Quecksilberniveau gehoben, und ein auf diesem befindlicher Schwimmer stellte den Contact in einem electrischen Stromkreis her. Durch den Strom trat ein Electromagnet in Thätigkeit. Zieht dieser seinen Anker an, so öffnet sich ein Ventil und ein Wasserstrom, der zuvor an dem Apparat vorbeifloss, durchfliesst nun die Wand des Kastens. Ist die Temperatur genügend gesunken, so wird ein anderer Stromkreis geschlossen und das Wasser geht wieder seinen früheren Weg, am Apparat vorbei. Es ist klar, dass auf diese Weise immer eine langsame Erwärmung des in der Kastenwand befindlichen Wassers mit einer plötzlichen Abkühlung abwechselt; wenn man aber die Wand innen mit einem schlechten Wärmeleiter, z. B. mit Holzpappe auskleidet, so machen sich diese Wärmeschwankungen in dem Luftraum des Apparates, auf den es ja allein ankommt, nicht bemerkbar. Thatsache ist jedenfalls, dass die Regulirung der Temperatur weit genauer ist, als die Versuche sie verlangt hätten. Handelt es sich nicht um constante, sondern um stetig steigende oder fallende

Temperaturen, so wird die Contactvorrichtung, auf welche der Schimmer einwirkt, durch ein Uhrwerk mit beliebiger Geschwindigkeit gehoben oder gesenkt.

Versuche mit bestimmten Temperaturen für einige Stunden bis zu einigen Tagen sind mit solchen Apparaten ohne alle Schwierigkeiten durchzuführen. Mit der Dauer der Versuche nehmen natürlich die Schwierigkeiten ganz bedeutend zu und es ist mir bis jetzt nur selten geglückt, bestimmte Temperaturen einige Wochen lang zu erhalten. Zahllose Störungen, theils an der Construction des Apparates liegend, wie das Versagen des electrischen Contactes, theils auf unvorhergesehenen äusseren Einflüssen beruhend, wie z. B. das Ausbleiben des Wasserstromes infolge von Reparaturen im Leitungssystem der Stadt — setzten nicht selten die Geduld des Experimentators auf eine harte Probe.

Die erste Frage, der ich mich zuwandte, war natürlich die, ob es möglich ist, in meinen Dunkelkästen einzig und allein durch Temperaturschwankungen die periodischen Blattbewegungen zu erzielen. Die Vorfrage war nach dem Gang der Temperatur in den Holzkästen der früheren Versuche. Von einem bestimmten regelmässigen Gang der Temperatur kann nur an gleichmässig schönen Tagen die Rede sein, an welchen sich eine ganz charakteristische Curve ergiebt (vergl. Curve 1).



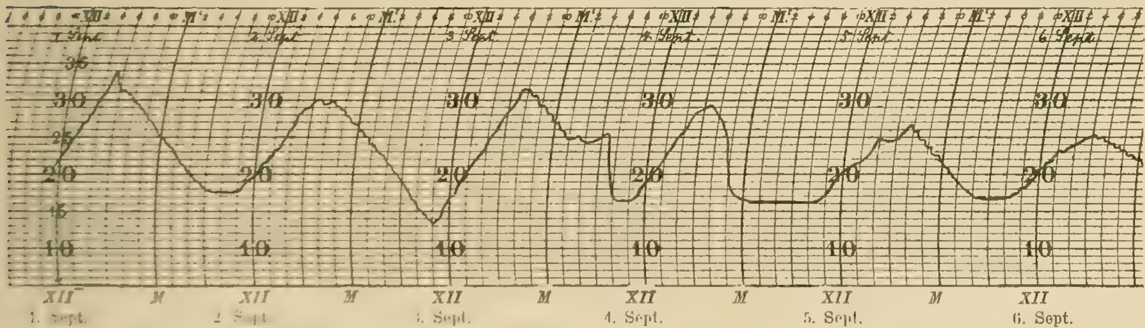
Curve 1.

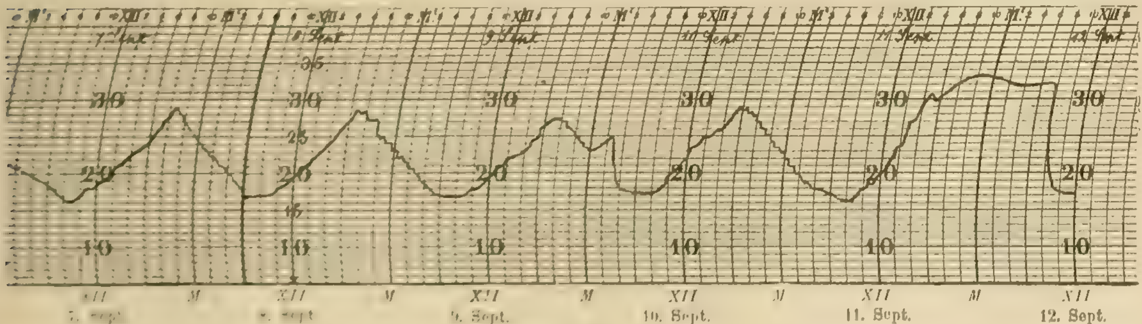
(XII bedeutet 12 Uhr Mittag, M 12 Uhr Mitternacht.)

Bei der Ermittelung der vorstehenden Curven leistete mir ein Richard'scher Thermograph die besten Dienste. Ich benutze diese Gelegenheit, Herrn Professor Grafen zu Solms-Laubach meinen besten Dank dafür auszusprechen, dass er, um meine Versuche zu fördern. ein solches Instrument für das botanische Institut beschaffte.

Bemerkenswerth ist der gleichmässige, schwankungslose Verlauf der Curven an allen schönen Tagen. Tag für Tag haben wir einen regelmässigen Wechsel zwischen steigender Temperatur (in den Morgen- und Mittagsstunden) und fallender Temperatur (in den späten Nachmittag- und Nachtstunden). Die höchste und die niederste Temperatur tritt zu auffallend bestimmten Tageszeiten ein, erstere im Allgemeinen um 4 Uhr Nachmittags; letztere um 6 Uhr Morgens. Die Differenz zwischen diesen beiden Extremen beträgt an hellen Tagen bis zu 20 Grad Celsius. An gleichmässig trüben Tagen dagegen ist die Differenz sehr viel unbedeutender (29. April, 1. Mai), auch fallen dann die Extremtemperaturen nicht genau auf die angegebene Zeit. An Tagen mit schwankender Temperatur können natürlich auch ganz unregelmässig gestaltete Curven zu Stande kommen. Bei näherer Betrachtung der Art und Weise der Temperaturänderung ergiebt sich, dass das Ansteigen im Allgemeinen 3 Phasen zeigt; zunächst erfolgt sie sehr langsam, dann sehr schnell, schliesslich wieder langsam; und vom Fallen gilt Entsprechendes. Jedoch ist auf einen Unterschied zwischen dem Abfall und dem Steigen der Temperatur hinzuweisen: ersterer vollzieht sich in ca. 14, letzteres in 10 Stunden. Dieser Unterschied ist bedingt durch die ganz ausserordentlich langsame Temperaturänderung während der 3. Phase des Temperaturabfalles in den Nachtstunden.

Wenngleich es keine Schwierigkeiten gemacht hätte, diesen natürlichen Gang der Temperatur künstlich genau nachzuahmen, so sah ich doch zunächst davon ab und liess (vgl. z. B. Curve 2)





Curve 2.

in meinen Kästen entweder die Temperatur vom Minimumpunkt mit gleichmässiger Geschwindigkeit bis zu einem Maximalpunkt steigen und von dort ab sofort ebenfalls gleichmässig sinken, oder das Minimum sowohl wie das Maximum wurden einige Stunden ganz constant gehalten, was einfach durch Stillstand des Uhrwerks erzielt werden konnte. Ein Blick auf die Curven 2 lehrt freilich, dass bei Ausführung der Versuche das Steigen und namentlich das Sinken der Temperatur nicht ganz gleichmässig erfolgte, so dass der Thermograph Treppen oder gar Wellen aufzeichnete. Als später dieser Fehler völlig vermieden war (5. bis 7. Oct., Curve 5 im Anhang), fielen die Resultate der Versuche ganz gleich aus, so dass also die erwähnte Ungleichförmigkeit ohne Bedeutung ist.

Die im Anhang aufgeführten Protocolle VII und VIII zeigen nun, dass bei dieser künstlichen Temperaturregelung die etiolirten Blätter während 8 bezw. 12 Tagen sich genau so verhielten wie in den früheren Versuchen, in welchen eine Temperaturregulirung nicht stattgefunden hatte, die Schwankungen der Temperatur die natürlichen waren. Die Blättchen fingen erst während der betreffenden Versuche an, sich zu öffnen, sie waren also noch jung. Der Oeffnungswinkel ist dementsprechend klein, steigert sich aber namentlich im Versuch VIII immer mehr, so dass er schliesslich 180° beträgt. Die Oeffnung erfolgt anfangs spät am Vormittag oder gar erst um die Mittagszeit; allmählich rückt die Oeffnungszeit aber immer mehr vor, etwa bis 10 Uhr. Wie wir früher sahen, erfolgt die Oeffnung bei den Versuchen ohne künstliche Temperaturregelung erheblich früher. Die im Experiment erzielte Verspätung ist der erste Beweis dafür, dass wirklich die Temperaturschwankungen die bewirkende Ursache für die im Dunkeln erfolgenden Bewegungen der Blätter sind. Die Cardinalpunkte der Temperatur sind im Experiment nämlich um ca. 2 Stunden später gelegt worden, als bei den natürlichen Curven, wie ein Vergleich der Curven 2 mit den Curven 1 evident zeigt. Diese Verschiebung in dem Gang der Temperatur hat also eine Veränderung im Gang der Blattbewegungen nach sich gezogen. Ein zweiter und durchschlagender Beweis wird durch den Versuch X_1 und X_2 erbracht. Hier sind etiolirte Blätter zunächst vom 30. August bis zum 7. September bei ziemlich constanter Temperatur (27—28° C.) gehalten worden, ohne sich zu öffnen[1]. Während dann die Pflanze X_2 vom 7. bis 11. September weiter bei constanter Temperatur gehalten wurde und geschlossen blieb, öffneten sich die Blätter von Pflanze X, 1 am 8. September sofort, als sie am 7. September in die wechselnde Temperatur gebracht worden waren (Versuch XI). — Der dritte und letzte Beweis für die Abhängigkeit der Blattbewegungen von der Temperatur wird dann durch Versuch XII geliefert. Die etiolirten Blätter, die in ihm Verwendung fanden, waren schon längere Zeit den Schwankungen der Temperatur, wie sie Curve 2 zeigt, unterworfen gewesen; am 15. September wurde die Abkühlung von 31° auf 17° C., die sonst im Laufe der ganzen Nacht erfolgte, in der Zeit von 5—7 Uhr Nachm. herbeigeführt, sodass schon um 9 Uhr Abends bei 16,5° C. wieder eine Steigerung der Temperatur vorgenommen werden konnte, die bis zum nächsten Morgen 10 Uhr fortgesetzt wurde und 29° erreichte. Wie sich während dieser Steigerung im Laufe der Nacht die Blättchen verhielten, wurde nicht beobachtet, da die eventuell (für kurze Zeit) erfolgte Oeffnung vorläufig ohne Interesse war. Sicher constatirt wurde aber, dass die Blättchen am nächsten Morgen (16. Sept.) zur gewohnten Zeit nicht aufgingen, sich überhaupt erst am späten Abend öffneten, nachdem die Temperatur im Laufe des Tages allmählich gesunken war. Der gleiche Temperaturwechsel mit Erwärmung in der

---

[1]) Vergl. die Ausnahme X, 1 Blatt α im Protocoll.

Nacht, Abkühlung am Tage wurde noch bis zum 20. September fortgeführt. Der Erfolg war stets der gleiche, die Blättchen blieben den Tag über ganz geschlossen, die Oeffnung trat erst am späten Abend, im Einzelnen zu nicht ganz gleicher Zeit ein, am Morgen waren sie wieder geschlossen. Die Zeit des Schlusses war voraussichtlich ungefähr 2 Uhr Nachts; sie wurde nie direct festgestellt, da die Schliessbewegung am Tage bequemer zu beobachten war und man ja jetzt im Stande war, sie auf jede beliebige Tageszeit zu verlegen.

In den im Protocoll aufgeführten Versuchen finden sich nun aber nicht nur die bisher besprochenen mit etiolirten Blättern, sondern auch andere mit grünen. Versuch IX zeigt nur, was von früher bekannt war, dass die grünen, im Dunkeln befindlichen Blätter die gleichen Bewegungen ausführen wie die etiolirten. Durch Versuch X, 3 wird aber der Gedanke, es handle sich dabei um Nachwirkungen der am Licht erworbenen periodischen Bewegungen, völlig unmöglich, denn es ergiebt sich das sehr interessante Resultat, dass diese grünen Blätter bei constanter Temperatur sich ebenso wenig öffnen, wie die etiolirten. Es wurden zur Sicherstellung dieses Ergebnisses eine grosse Anzahl von Versuchen ausgeführt, welche zeigten, dass nicht nur bei so hoher Temperatur, wie sie im Versuch X angewendet wurde, sondern auch bei 22⁰, 20⁰ und 16⁰ die Blätter geschlossen bleiben. — Diese Beobachtungen standen zunächst im Widerspruch zu manchen Angaben in der Litteratur, auf deren Besprechung hier jedoch verzichtet werden soll, sowie mit eigenen Erfahrungen an Mimosen, welche ganz verdunkelt worden waren; denn es ist bekannt und leicht zu constatiren, dass bei solchen Mimosen die Mehrzahl der Blätter im Dunkeln Nachwirkungsbewegungen aufweist. Der Widerspruch löst sich jedoch bei genauerer Beobachtung leicht. Es zeigt sich nämlich ganz constant eine Differenz zwischen jungen und alten Blättern, von denen die ersteren bei constanter Temperatur im Dunkeln völlig geschlossen bleiben, die letzteren sich öffnen, während zwischenliegende Stadien eine geringe Oeffnungsbewegung ausführen. Genauere Untersuchung würde wohl zeigen, dass die periodische Bewegung des Blattes durch zahlreiche Lichtreize und deren Nachwirkung erst bis zu einem gewissen Grad gefestigt sein muss, bis sie sich bei constanter Temperatur im Dunkeln manifestiren kann. Wie viele Tage ein Blatt am Lichtwechsel gehalten werden muss, bis die Nachwirkung sich zeigt, wird z. B. schon von der Intensität der Beleuchtung abhängen, jedenfalls ist leicht zu begreifen, dass die einzelnen Blätter sich verschieden verhalten. Hervorgehoben muss aber noch werden, dass die als jung bezeichneten völlig erwachsen sind und schon mehrere Tage periodische Bewegungen ausgeführt hatten, ehe sie zum Versuch verwendet wurden. — Es lässt sich schon jetzt sagen, dass nicht alle Pflanzen sich so verhalten wie die Mimose. *Acacia lophantha* z. B. öffnete bei constanter niederer wie hoher Temperatur junge und alte Blätter im Dunkeln. — Nach dem Ausfall des Versuches X, 3 ist das Verhalten der grünen Mimosenblätter in Versuch XII, 3 nicht wunderbar: sie verhalten sich auch hier, beim umgekehrten Temperaturgang wie die etiolirten Blätter, d. h. sie öffnen sich spät Abends und sind tagsüber geschlossen. Diese Ergebnisse sind deshalb von besonderer Bedeutung, weil sie zeigen, dass es für unsere Frage gleichgiltig ist, ob man mit etiolirten oder grünen Blättern arbeitet, beide verhalten sich bezüglich des Einflusses der Temperatursteigerung im Dunkeln ganz gleich.

Nachdem nun also nicht nur per exclusionem, sondern durch positive Beweise constatirt ist, dass die in den Dunkelkisten auftretenden Temperaturschwankungen die Ursache der Blattbewegungen sind, handelt es sich jetzt darum, die Erscheinungen etwas zu analysiren, vor allen Dingen festzustellen, welchen Effect die Temperatursteigerung, welchen die Abnahme hat.

Es ist schon früher bemerkt worden, dass sehr häufig das Oeffnen der Blättchen derartig mit dem Beginn der Temperatursteigerung zusammenfällt, dass man diese als Ursache des Oeffnens zu betrachten geneigt sein könnte. Diese Vermuthung ist zweifellos irrig. In Versuch XIII des Anhangs gingen zwei etiolirte Blätter an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zur selben Zeit auf, obwohl an einem die Temperatur bis zum Aufgehen der Blätter seit Stunden constant gehalten wurde, während sie am zweiten Tag schon seit drei Stunden, im Ganzen um 3 Grad gestiegen war: dabei zeigte der allgemeine Gang der Temperatur, abgesehen von der erwähnten Differenz, durchaus den gleichen Charakter. Aehnliches wurde sehr häufig beobachtet, einer der auffallendsten Fälle ist vom 11. October in meinen Protocollen notirt, im Anhang aber nicht aufgeführt. Die Temperatur war vom 10. October, Nachmittags 5 Uhr (33 ^{0}) bis 11. October, Morgens 2 Uhr auf 15,5 ^{0} C. gefallen. Letztere Temperatur war dann bis 9 Uhr constant geblieben. Von 9 bis 10 Uhr gelang es, die Temperatur noch um einen halben Grad herabzudrücken, und während dieser Abkühlung gingen die Blättchen auf. Da die Erfolge an grünen Blättern durchaus mit denen an gelben verglichen werden dürfen, so können wir als weiteres Beispiel den Versuch IX anführen. Das ältere Blatt dieser Pflanze war am 3. September Morgens um $8^3/_4$ noch geschlossen, um $9^1/_4$ auf 45 ^{0}, um 10 Uhr auf 180 ^{0} geöffnet; das jüngere zeigte sich um 10 Uhr auf 90 ^{0} geöffnet. Ein Blick auf die Temperaturcurve aber zeigt uns ein stetiges Fallen der Temperatur bis 10 Uhr. — Nun sind aber alle bis jetzt angeführten Beispiele längeren Versuchsreihen entnommen, und die Möglichkeit liegt vor, dass an bestimmten Tagen das Oeffnen der Blätter gar keine directe Temperaturwirkung ist, sondern vielleicht trotz einer, an und für sich nicht zum Oeffnen führenden Temperaturschwankung einfach durch Nachwirkung erfolgt ist. Ein solcher Einwand lässt sich gegen den Versuch XIV nicht machen. Hier wurden normale grüne Blätter am 22. October Abends in den Apparat eingeführt und bis zum 23. October allmählich auf 36 ^{0} erwärmt. Diese Temperatur bleibt dann bis 8 Uhr Morgens constant. Bliebe sie den ganzen Tag über constant, so würden die Blätter sich überhaupt nicht öffnen. So aber wird um 8 Uhr energisch gekühlt und die bald erreichte Temperatur von 14 bis 15 ^{0} C. constant gehalten. Unter diesen Umständen öffnen sich die Blättchen Nachmittags, wir müssen also annehmen, dass die Oeffnung infolge einer einzigen Temperatursenkung ohne nachfolgende Erwärmung zu Stande gekommen ist. — Hier ist also jegliche Nachwirkung völlig ausgeschlossen und wir können mit aller Bestimmtheit schliessen, dass eine Temperatursteigerung jedenfalls für das Oeffnen der Blättchen nicht nothwendig ist. Eine andere Frage ist, ob sie nicht vielleicht nützlich ist? Zahlreiche in dieser Hinsicht unternommene Versuche haben bis jetzt zu keinem bestimmten positiven Ergebniss geführt. Aber eins lässt sich doch mit Sicherheit sagen: eine solche Temperatursteigerung muss, wenn sie die Oeffnung der Blättchen herbeiführen soll, jedenfalls in ganz mässigen Grenzen gehalten werden, da sie sonst unfehlbar zum Schliessen der Blättchen führt.

In der That lässt sich nachweisen, dass das Schliessen der Blättchen im Dunkeln durch Temperatursteigerung bewirkt wird. Um diese Behauptung zu beweisen, können wir an den zuletzt besprochenen Versuch XIV anknüpfen. Die Blätter waren am 23. October Nachmittags in die Tagesstellung gegangen und wurden von diesem Moment bis zum 24. October Abends 6 Uhr nie anders als in Tagesstellung angetroffen. Die Beobachtung wurde ja während der Nacht vom 23/24. October ausgesetzt, trotzdem kann man mit Sicherheit behaupten, dass die Blättchen auch die ganze Nacht über geöffnet blieben, also im Ganzen mehr als 24 Stunden im Dunkeln in Tagesstellung waren, während doch sonst unsere Blättchen nach 3 bis 6 Stunden wieder in Nachtstellung übergingen. Dies geschah bei

einer constanten niedrigen Temperatur, nach einer starken Abkühlung. Man darf aber nicht der geringen Höhe der Temperatur das Offenbleiben der Blätter zuschreiben und etwa glauben, sie seien kältestarr geworden, denn es wurde ausdrücklich festgestellt, dass die Blätter noch für Stossreize empfindlich waren, und wir wissen aus den Versuchen von Sachs (14), dass zur Aufhebung der periodischen Bewegungen viel niedrigere Temperaturgrade nöthig sind als zum Verschwinden der Reizbarkeit für Stoss. So kann also nur die Constanz der Temperatur oder besser gesagt, das Ausbleiben einer Erwärmung das Offenbleiben der Blätter bewirkt haben. Von grösster Bedeutung für die vorliegende Frage ist der nächste Versuch XV). Hier erfolgt nach sehr energischer Abkühlung die Oeffnung der Blättchen am 28. September Nachmittags bei constanter niedriger Temperatur. Bei langsam und unbedeutend sinkender Temperatur bleiben dann auch hier die Blättchen wahrscheinlich die ganze Nacht über geöffnet. Bei der langsamen Steigerung der Temperatur am 29. September schliessen sich dann die Blättchen, entweder von selbst, oder infolge dieser freilich nur 3° betragenden Erhöhung. Sie öffnen sich aber am nächsten Tag 30. Sept.) Vormittags wieder und gehen erst spät Abends in Schlafstellung; dabei ist die Temperatur vom 29. Mittags bis zum 30. Nachts von ganz tadelloser Constanz. Insofern als dieser Versuch den Nachweis von Nachwirkungsbewegungen erbringt, kommen wir später auf ihn zurück, hier interessirt er uns von anderen Gesichtspunkten aus. Er zeigt zunächst, dass die verwendeten Temperaturen, die ja z. Th. noch niedriger sind als die im Versuch XIV, keineswegs einen Starrezustand hervorbringen, er zeigt zweitens, dass bei constanter Temperatur das Blatt jedenfalls 12 bis 24 Stunden geöffnet sein kann. In sämmtlichen Versuchen aber, die mit nach der Art der Tagesperiode wechselnder Temperatur angestellt wurden, erfolgte der Schluss der Blättchen schon wenige Stunden nach der Oeffnung.

Dass wirklich die Temperatursteigerung den Schluss herbeiführt, zeigt schon der Vergleich der Versuche von 1893 mit den in dieser Abhandlung publicirten. Dort erfolgt der Schluss der Blättchen ganz wesentlich später als hier. Die früheren Versuche waren eben in einem Zimmer angestellt worden, das nach SWS gelegen ist und dementsprechend erst etwa um 10 Uhr von der Sonne getroffen wird. Erst gegen Mittag schien dann die Sonne direct auf die Kiste und es trat also jedenfalls die Temperatursteigerung sehr viel später am Tag ein, als in den im Gewächshaus ausgeführten Versuchen, z. B. I, II etc. des Anhanges. Wir finden also bei früher am Tag eintretender Temperatursteigerung auch einen früher erfolgenden Schluss der Blättchen, als bei länger andauernder kühler Temperatur.

Die Bedeutung der Erwärmung ist also im Allgemeinen klargelegt, damit ist aber auch schon für die Wirkung der Abkühlung ein bestimmter Anhaltspunkt gewonnen. Sie muss das Oeffnen der Blätter bewirken. In der That haben wir ja gesehen, dass bei constanter Temperatur in der Höhe von 16 bis zu 27° C. weder die grünen noch die etiolirten Blätter in Tagstellung übergehen. Eine einzige Abkühlung kann aber das Oeffnen der Blättchen herbeiführen. Die etiolirten Blätter des Versuches X, 2 waren vom 30. August bis zum 11. September bei annähernd constanter Temperatur von 27° C. nie in Tagstellung übergegangen, als aber dann die Temperatur am 12. September früh auf 19° fiel und in dieser Höhe gehalten wurde, gingen die Blättchen in den Mittagstunden auf. Aehnliche Resultate wurden sehr häufig erhalten. Der Einfluss der Abkühlung auf das Oeffnen zeigte sich aber ganz besonders dann, wenn etiolirte oder grüne Blätter mehrere Tage regelmässig unter der täglichen Temperaturperiode lebten und dann plötzlich an einem Morgen die Abkühlung verzögert wurde. So sind mehrere Versuche im Anhang mitgetheilt, die bei dem Gang der Temperatur, wie er in Curve 2 verzeichnet ist, vom 1. bis 11. September

ausgeführt wurden. Als dann in der Nacht vom 11. zum 12. die Abkühlung unterblieb und erst am 12. Morgens 8 Uhr einsetzte, waren auch die sämmtlichen Blätter der Versuche VIII, IX und XI, die am 11. um 10 Uhr spätestens geöffnet waren, am 12. noch um 12½ Uhr völlig geschlossen und gingen erst um 2 Uhr auf. Ganz dieselbe Erscheinung ist im Versuch XV beschrieben, die Blätter gehen am 28. September erst nach 2 Uhr Nachmittags auf, während sie an den drei vorhergehenden Tagen (vergl. auch Versuch XIII) um 9 Uhr Morgens in Tagstellung übergegangen waren. Die Temperaturcurve (3 im Anhang) weist als Ursache dieser Verspätung das verspätete Eintreten der Abkühlung nach. — Unter diesen Umständen liegt es nahe, auch nach der Wirkung einer verfrühten Abkühlung zu fragen. Die Verhältnisse liegen hier nicht ganz einfach und sollen an dem Beispiel des Versuches XV erläutert werden. Ein Blick auf die Temperaturcurve desselben (Anhang) zeigt, dass vom Anfang bis zum Ende der tägliche Gang der Temperatur in der Hauptsache gleich verläuft und ein einziges Steigen und Fallen aufweist. Eine Ausnahme machen zwei Tage, der 8. und 9. October, an welchen nach einer ersten Temperatursteigerung von 16 auf 22,5° C. um 11 oder 12 Uhr eine Abkühlung auf 17 erfolgt, dann von etwa 1 Uhr ab erneutes steiles Steigen der Curve. In den Bewegungen der Blättchen des grünen, wie des etiolirten Blattes lässt sich nun diese kleine Welle des Temperaturganges sehr deutlich nachweisen. An den beiden Tagen öffnen sich nämlich die Blättchen Nachmittags zum zweiten Mal. Auf den ersten Blick wird man nach dem zeitlichen Zusammentreffen der secundären Schliess- und Oeffnungsbewegung mit der Temperaturbewegung vermuthen, die Abkühlung habe den Schluss, die Erwärmung die Oeffnung der Blättchen verursacht. Man würde dann annehmen müssen, dass eine starke Erwärmung eine Schliessbewegung, eine schwache eine Oeffnungsbewegung inducire, und umgekehrt eine starke Abkühlung Oeffnungsbewegung, eine schwache Schliessbewegung. Zahlreiche darauf hingerichtete Versuche ergaben kein bestimmtes Resultat bezüglich der angedeuteten Wirkung schwacher Temperaturschwankungen; jedenfalls konnte sie absolut nicht bewiesen werden, weshalb wir in der Folge ganz von dieser Möglichkeit abstrahiren, auf welche wir schon einmal (S. 30), wenigstens für die Temperatursteigerung, gestossen waren. Wir können um so eher von der weiteren Verfolgung dieser Hypothese absehen, als die Ergebnisse des Versuches XVI sich auch in anderer Weise ungezwungen erklären lassen, nämlich derart, dass man annimmt, der während der kleinen Abkühlung eintretende Schluss der Blättchen sei die Folge der vorhergehenden Erwärmung von 16 auf 22,5° C., das zweite Oeffnen aber sei die Folge der Abkühlung von 22,5 auf 17°. In beiden Fällen würden also die Folgen der Temperaturschwankung erst eintreten, nachdem die bewirkende Schwankung schon in ihr Gegentheil umgeschlagen ist, und das stimmt mit allen Erfahrungen; stets tritt die Reaction spät ein, oft viele Stunden nach dem Eintreten der Temperaturbewegung. Wenn, wie in den meisten Versuchen, die Temperatur relativ langsam sich ändert, tritt die Erscheinung freilich viel weniger hervor, als bei plötzlicher Aenderung. Solche plötzliche Aenderungen liessen sich mit meinem Apparat besonders leicht durch Abkühlung erzielen und es kann auf Versuch XIV und XV verwiesen werden, in welchen die Wirkung der Abkühlung sich erst nach acht bis neun, bezw. sechs Stunden geltend machte. Immerhin war es von Interesse, auch den entgegengesetzten Versuch anzustellen. Er wurde mit *Acacia lophantha* ausgeführt, weil diese sich im Dunkeln auch bei constanter Temperatur öffnet. So wurde in Versuch XVII ein im Dunkeln bei constanter Temperatur von 14° C. in Tagstellung übergegangenes Acacienblatt binnen 25 Minuten in 25° C. gebracht; nach fast 1½ Stunden waren seine Blättchen noch nicht ganz geschlossen.

Aehnliches ergeben auch andere Versuche, auf die wir aber zur Zeit nicht eingehen

können. weil gewisse zu ihrer richtigen Beurtheilung nothwendige Beobachtungen noch fehlen. Nach allem was wir über periodische Bewegungen der Blätter wissen, kann es für den Effect einer Temperaturänderung nicht gleichgiltig sein, wie lange eine gewisse Temperatur eingewirkt hat, wenn die Aenderung eintritt, kann es ferner nicht ohne Bedeutung sein, in welchem Maasse die Aenderung erfolgt. Erst wenn diese Fragen in Angriff genommen und gelöst sein werden, wird eine umfassende Behandlung der ganzen uns hier beschäftigenden Fragen möglich werden. Einstweilen müssen wir uns also mit der durch die angeführten Versuche erwiesenen Thatsache begnügen, dass die Wirkungen der Temperatur von der Pflanze langsam empfunden werden, oder dass zwischen Reizperception und ausgelöster Bewegung oft viele Stunden liegen. Besonders bei allmählicher Veränderung der Temperatur können dann Verhältnisse zur Beobachtung kommen, die bei oberflächlicher Betrachtung entweder zur Annahme führen, es existirten überhaupt keine Beziehungen zwischen Blattbewegung und Temperaturänderung, oder die gar den Anschein erwecken, dass die Temperatursteigerung das Oeffnen, die Abkühlung das Schliessen veranlassten. Aus diesem Grund war ja auch die vorliegende Untersuchung ganz von der Frage nach der Bedeutung der Temperatur abgekommen und auf einen nun als irrig erkannten Weg gerathen.

Ein Gang der Temperatur, wie er in Versuch XVI am 8. und 9. October künstlich hergestellt wurde, kann jederzeit auch in der Natur vorkommen, wenn auf einen klaren Morgen Wolken folgen und später wieder die Sonne siegt. Wenn unsere oben gegebene Erklärung der Ergebnisse des Versuches XVI richtig ist, dann wird also auch bei natürlichem Gang der Temperatur ein zweites Oeffnen der Blättchen in den Dunkelkisten durch eine vorübergehende Abkühlung erfolgen können. Dass aber das thatsächlich häufig beobachtete zweite Oeffnen auch auf ganz andere Weise zu Stande kommen kann, das lehren die im Anhang aufgeführten Versuche: VIII, 8., 10., 11. September; IX, 3. September; XI. 10. und 11. September. In allen tritt in den Nachmittagsstunden ein zweites, wenn auch weniger ausgesprochenes Oeffnen der Blättchen hervor, während die Temperatur gleichmässig steigt. Hier kann das zweite Oeffnen nur in der Weise erklärt werden, dass man annimmt, die Oeffnungsbewegung, welche durch die Nachts erfolgte starke Abkühlung inducirt worden ist, ist zunächst durch die frühzeitige Erwärmung unterdrückt worden, hat sich aber, nachdem das Blatt etwas an die steigende Temperatur gewöhnt war, von neuem geltend gemacht. Erfahrungsgemäss beobachtet man das zweite Oeffnen stets dann, wenn die Erwärmung früh am Morgen einsetzt; hat dagegen das Blatt einige Zeit bei niederer Temperatur seine Blättchen ausbreiten können, so führt jede stärkere Temperatursteigerung zu dauerndem Schluss. So sind in meinen früheren Versuchen die Blättchen zwar sehr viel später in Schlafstellung gegangen, als im letzten Sommer, aber sie öffneten sich auch fast nie zum zweiten Male. Wie schon erwähnt, fand damals die Temperatursteigerung erst später am Tage statt, nachdem mehrere Stunden am Morgen relativ tiefe Temperatur geherrscht hat. Es darf nicht unterlassen werden, darauf aufmerksam zu machen, dass die hier supponirte Gewöhnung an die Erwärmung mit Sicherheit bei den grünen Mimosenblättern am Licht vergl. oben S. 23 und 24 und durch Correns bei den Ranken nachgewiesen wurde, doch soll hier nicht untersucht werden, in wieweit gerade die letztere Erscheinung mit der bei den Blättern vorkommenden Gewöhnung wirklich vergleichbar ist.

Die bisherigen Beobachtungen erklären nun, trotz der vorhandenen Lücken, die ich nicht zu verdecken beabsichtige, im Grossen und Ganzen den Gang der Blattbewegungen in den dem natürlichen Temperaturwechsel ausgesetzten Dunkelkisten zur Genüge. Nachdem sich die Blätter in den ersten Morgenstunden geöffnet haben, werden sie durch das Steigen

der Temperatur in die Nachtstellung übergeführt. Erfolgt diese Temperatursteigerung nicht allzufrüh, so ist auch der durch sie herbeigeführte Schluss ein dauernder. Erfolgt sie aber früh, oder schnell, so kann die im Blatt liegende Tendenz, die Blättchen in Tagstellung zu halten, für einige Zeit überwunden werden, es erfolgt aber nach diesem ersten Schluss bald wieder eine Oeffnungsbewegung, die freilich die Blättchen nie in ausgesprochene Tagstellung bringt. Bei weiter steigender Temperatur bleiben dann die Blättchen geschlossen bezw. sie schliessen sich von neuem, und auch die gegen Abend einsetzende Abkühlung ändert zunächst nichts. Erst bei längerer Dauer und grösserer Intensität derselben erfolgt dann am nächsten Morgen der Uebergang in die Tagstellung. Auffallend bleibt und durch die bisherigen Untersuchungen noch unerklärt, warum die Abkühlung in der Natur wie im Experiment zur Erzielung eines Effects stets sehr viel längere Zeit einwirken muss, als die Erwärmung. Auf Hypothesen zur Erklärung dieser Thatsache wollen wir uns aber hier nicht einlassen.

Wir haben bisher nur von der paratonischen Wirkung der Temperaturschwankungen gesprochen, es erübrigt also jetzt noch zu erwähnen, dass mehrfach Beobachtungen gemacht worden sind, die für das Vorhandensein einer Nachwirkung sprechen, so z. B. Versuch XV am 30. September. Da indess systematische Versuche zur Feststellung derselben noch nicht ausgeführt worden sind, so muss diese Frage einer anderen Gelegenheit vorbehalten werden. Weitere Versuche werden sich nicht nur auf diesen Punkt zu beschränken haben, sie werden noch wichtige andere Fragen zu lösen haben. — Vor allen Dingen müssen die Untersuchungen auf die anderen Gelenke der Pflanze ausgedehnt werden. Dass das nicht sofort geschah, liegt einmal daran, dass ich mir die Aufgabe zu vereinfachen gedachte; sodann kam aber der Umstand wesentlich in Betracht, dass die Secundärgelenke nur bei ausgezeichnetem Zustand der Pflanzen im Dunkeln normal functioniren, dass jede Schädigung der Pflanze gewöhnlich an ihnen zuerst sich geltend macht. Der grosse Einfluss, der von den Bewegungen der Secundärstrahlen auf das Hauptgelenk von *Mimosa* ausgeübt wird, ist von Pfeffer (10) klar gelegt worden. Es war also unmöglich, die Bewegungen dieses Hauptgelenkes zu studiren, ohne die Secundärstrahlen zu berücksichtigen.

Eine zweite Aufgabe wird darin bestehen, den Einfluss der Temperaturschwankungen mehr im Einzelnen zu verfolgen, als dies bisher geschehen ist. Wie gross muss die Steigerung resp. Senkung der Temperatur sein, um noch als Reiz von der Pflanze empfunden zu werden? Es ist schon jetzt wahrscheinlich, dass diese Frage nicht ganz einfach ist, da die Reizschwelle bei verschiedener absoluter Höhe der Temperatur vermuthlich verschieden ausfallen dürfte. Die absolute Temperatur muss dann ferner nicht nur bezüglich der Reizschwelle, sondern überhaupt in ihrem ganzen Einfluss auf die Bewegungen beachtet werden. Schliesslich wird man nicht nur auf die absolute Differenz der Temperaturen achten müssen, sondern auch auf die Zeit, in welcher dieselbe zu Stande kommt, also auf die Grösse des Temperaturgefälles. — Manche von diesen Fragen sind schon jetzt in Angriff genommen, doch noch ohne ganz sichere Resultate geblieben.

In dritter Linie werden dann die bei *Mimosa* gewonnenen Erfahrungen ausgedehnt werden müssen auf andere Objecte. Es werden da zunächst in Betracht kommen 1. Blätter mit Bewegungsgelenken, 2. Blätter mit Wachsthumsbewegungen und 3. Blüthen. Bezüglich des ersten Punktes kann schon jetzt mitgetheilt werden, dass *Acacia lophantha* und *Phaseolus* zwar ebenfalls Bewegungen auf Temperaturschwankungen ausführen, dass sie sich aber nicht genau so wie die Mimose verhalten. Ueber den zweiten Punkt liegen mir keine eigenen Erfahrungen vor, und auch aus den Beobachtungen von Pfeffer (10, S. 136) an *Impatiens* und *Chenopodium* können nach der jetzigen Lage der Dinge keine Schlüsse

in unserer Frage gezogen werden. Was schliesslich die Blüthen betrifft, so kann die Möglichkeit, dass auch sie unter Umständen auf Temperatursteigerung mit Schliessen, auf Temperaturabfall mit Oeffnen reagiren, nicht geleugnet werden. In *Tulipa* und *Crocus* haben wir ja durch Pfeffer (9), schon Blüthen kennen gelernt, welche oberhalb einer gewissen Temperatur auf Temperaturerhöhung umgekehrt reagiren als bei »normalen« Temperaturen. Zur Zeit ist es aber noch nicht möglich, die Frage zu discutiren, ob diese Bewegungen mit denen der Mimosenblätter verglichen werden können.

Die vierte hierher gehörige Frage, die ich in Angriff zu nehmen gedenke, betrifft dann schliesslich die Mechanik der Bewegungen, welche die Blätter auf Temperaturschwankungen ausführen.

Da also eine sehr grosse und zum Theil gewiss auch schwierige Aufgabe sich an die bisherigen Ergebnisse über den Einfluss der Temperaturschwankungen auf die Bewegungen der Mimose anknüpft, eine Aufgabe, an deren Beendigung in einer Vegetationsperiode auch nicht entfernt gedacht werden kann, so zögerte ich nicht, die vorstehende Mittheilung trotz der grossen ihr anhaftenden Mängel einstweilen zu veröffentlichen. Ihr Hauptergebniss lautet, kurz zusammengefasst, folgendermaassen:

Die früher von mir aufgestellten Vermuthungen über die Ursachen der im Finstern erfolgenden periodischen Bewegungen etiolirter Mimosenblätter haben sich nicht als stichhaltig erwiesen, insbesondere lässt sich ein Einfluss der grünen, am Licht befindlichen Theile der Pflanze auf die etiolirten, im Dunkeln befindlichen Blätter nicht nachweisen. Die periodischen Bewegungen grüner sowohl wie etiolirter, im Dunkeln befindlicher Mimosenblätter sind vielmehr durch Temperaturschwankungen veranlasst und zwar wirken die Temperaturschwankungen, wenigstens wenn sie einigen Umfang annehmen, hier gerade umgekehrt, wie bei den Blüthen: Steigerung der Temperatur führt die Nachtstellung, Abkühlung die Tagstellung herbei. Dieses Ergebniss ist um so auffallender, als, wie bekannt, Lichtschwankungen auf die Blätter und Blüthen in gleicher Weise einwirken.

Anhang:

Protokolle der Versuche.

Versuch I bis VI sind in einem Gewächshaus ausgeführt, in welchem normale Mimosen gut gediehen.

Versuch I. 16. Juli Gipfel einer Mimose in eine Dunkelkiste eingeführt; Blatt 1 am 29. Juli, Blatt 2 am 2. August entfernt, beide sind nicht völlig etiolirt; die folgenden Blätter 3 und 4 sind gut; es wird entknospet und decapitirt.

Bewegungen der Blättchen von Blatt 3
(Winkel, den die Blättchen eines Paares miteinander bilden).

3. August Uhr		4. August Uhr	
6, 7	0^0	$6\frac{3}{4}$	0^0
8	30^0	8	90^0
9	45^0	10	$30—70^0$
$10\frac{1}{2}$	30^0	12, $2\frac{1}{2}$	0^0
12, $1\frac{1}{2}$	0^0	$3\frac{1}{4}$	10^0
3	20^0	$7\frac{1}{4}$	0^0
$4\frac{1}{2}$, $6\frac{1}{4}$, $9\frac{3}{4}$	0^0		

Von nun an bleibt die grüne Pflanze den ganzen Vormittag durch geeignete Vorrichtungen verdunkelt, erst um 12 Uhr tritt Tageslicht an sie. Die grünen Blätter öffnen sich dann anstatt um 6 Uhr, erst zwischen 9 und 10 Uhr, sind aber am Abend länger geöffnet als normal belichtete.

Bewegungen der etiolirten Blättchen:

5. August Uhr		6. August Uhr	
$7\frac{3}{4}$	$90—180^0$	$8\frac{1}{2}$	10^0
10, 12, $2\frac{1}{2}$	0^0	$9\frac{1}{4}$	150^0
4	10^0	12, $1\frac{3}{4}$, 6, $8\frac{1}{2}$	0^0
6, 8	0^0		

8. August

Uhr	Blatt 3	Blatt 4 (heute zum ersten Mal geöffnet)
6,7	0	0
8	150	20
9	180	90
10	90	90
11	10	20
12	20	0
1	10	0
2	10	0
3	10	0
4	10	0
6, 7½	0	0

19. August

Uhr	Blatt 3	Blatt 4
6¼	20	20
9½	150	150
11½	20	20
2	0	0
3½	45	45
4½	45	—
9	0	0

Versuch II. Versuch mit Einführung des Mimosengipfels in die Dunkelkiste am 11. Juli begonnen. Pflanze sofort am Vormittag verdunkelt, so dass also das etiolirte Blatt sich an der Vormittags verdunkelten Pflanze entwickelt. Die Oeffnungsbewegung der grünen Blätter erfolgt zur gleichen Zeit wie in Versuch I.

Ueber die Bewegungen der etiolirten Blätter nachstehend einige Daten:

3. August: 9^h und $10\frac{1}{2}^h$ zum ersten Mal Spur geöffnet, 12^h und später geschlossen.

4. August: 6¾ und 8^h noch geschlossen. 10^h 45°; 12^h 20°; $2\frac{1}{2}^h$ 0°.

8. August

Uhr	
6, 7	0°
8	Spur geöffnet
9	90°
10	weniger geöffnet
11, 12	geschlossen
1—4	etwas geöffnet
7	geschlossen.

19. August

Uhr	
6½	180°
9½	180°
11½	90—120
2	60
3½	60
7	0

Versuch III. Ein normaler Trieb der Pflanze des Versuches II, der also seit 11. Juli Vormittags verdunkelt war, wird am 20. August mit der Spitze ins Dunkle geführt. Also seit fast 6 Wochen öffnen sich an ihm die Blättchen erst zwischen 9 und 10 Uhr Vormittags. Das im Dunkeln entstandene etiolirte Blatt öffnet zum ersten Mal am 29. August seine Blättchen. Aus den Aufzeichnungen über die Bewegungen dieser Blättchen theilen wir Folgendes mit:

29. August		1. September	
Uhr		Uhr	
$8^1/_2$	geöffnet	4, 5, 6, 7	0
11^{20}, 2^{20}, 3^{15}, 9	geschlossen	8	etwas geöffnet
		9	90^0
		1	geschlossen
		3	Spur geöffnet
		7	geschlossen.

Versuch IV. Gegenstück zu Versuch I bis III. Die Pflanze wird Nachmittags verdunkelt, bekommt aber schon in der ersten Morgenfrühe Licht. Ihre grünen Blätter gehen alsbald nach erfolgter Verdunkelung in Schlafstellung, öffnen sich aber am anderen Morgen um etwa eine Stunde früher als die Normalpflanzen (5^h statt 6^h).

Beginn des Versuchs: 6. August.

Bewegungen der Blättchen des etiolirten Blattes:

	Uhr			Uhr	
31. August, Abends	9	geschlossen	1. September	9	fast plan
»	11	geschlossen		$10^1/_2$	schwach geöffnet
1. September, Morg.	4	geschlossen		1	geschlossen
»	6	geschlossen		3	»
»	7	geschlossen		5	»
»	8	fast plan		7	»

Versuch V. Controlversuch zu I bis IV. Normal belichtete grüne Mimosen; Gipfel im Dunkeln.

Bewegungen der etiolirten Blätter.

		Pflanze *a*	Pflanze *b*		Pflanze *c*		
	Uhr		1. Blatt	2. Blatt	1. Blatt	2. Blatt	3. Blatt
3. August	$6^1/_4$	0	0	0	0	0	0
	7	60—90	10	0	150	60	0
	8	90	180	10	180	180	0
	9	30—60	90	45	90	90	30
	$10^1/_2$	10—30	0	0	0—30	45—90	30
	12	0	0	0	0	0	0
	$1^1/_2$	45	0	0	90	0	0

	Uhr	Pflanze *a*	Pflanze *b* 1. Blatt	Pflanze *b* 2. Blatt	Pflanze *c* 1. Blatt	Pflanze *c* 2. Blatt	Pflanze *c* 3. Blatt
	3	0	0	0	90	0—40	0
	$4^1/_2$	0	0	0	90	45—90	0
	$6^1/_4$	0	0	0	0	0	0
	$9^3/_4$	0	0	0	0	0	0
4. August	$6^3/_4$	60—90	90	0—90	150	0—90	0
	8	150	180	90	180	150	0
	10	30—90	10	10	90	45—120	30—45
	12	0	0	0	0	0	0
	$2^1/_2$	0	0	0	45—90	0—90	0
	$3^1/_4$	0	0	0	90	0—90	20
	$7^1/_4$	0	0	0	0	0	0
5. August	$7^3/_4$	20	180	180	180	180	20
	$10^1/_4$	30—90	120	120	90	40	30
	$12^1/_4$	30—45	90	90	90	40	30
	$2^1/_4$	0	0	0	90	40	0
	$3^3/_4$	20—30	30	30	130	0—90	20
	6	0	0	0	80	0—30	0
	8	0	0	0	60	0	0

Im Folgenden nur Beobachtungen an Pflanze *a*.

8. August Uhr		16. August Uhr		19. August Uhr	
6	0	8	90	6	10
7	10	10	180	$9^1/_2$	180
8	180	$12^1/_2$	10	$11^1/_2$	0
9	150	2	10	2	0
10	120	$3^3/_4$	0	$3^1/_2$	0
11	20	$5^1/_4$	0	$4^1/_2$	0
1	10	6	0	9	0
2	10	8	0		
3	0				
4	0				
6	0				
$7^1/_2$	0				

Versuch VI. Die Einrichtung dieses Versuches ist im Wesentlichen schon im Text S. 2 geschildert. In der 2 m langen Kiste befanden sich die Mimosen in einer Entfernung

von	180,	150,	120,	90	60	30	cm von der Lichtquelle
Pflanze	1	2	3	4	5	6	

Zwischen je zwei Pflanzen und zwischen Pflanze 6 und der Lichtquelle wurden die etiolirten Kressekeimlinge aufgestellt. Die Einführung der Mimosengipfel erfolgte Anfang August. Vom 17. August bis 1. September erfolgt die nächtliche Beleuchtung, zunächst bis zum 26. mit schwacher, dann mit stärkerer Intensität. Nur die letzteren Versuche sind von Interesse:

Pflanze 6 (der Lichtquelle am nächsten).

28. August 8^h Blättchen 180 geöffnet, 11, 12, 2^h geschlossen; 4^h 30^0; 7^h geschl.

29. August $8^1/_2{}^h$ Blättchen geöffnet; 11^h 90^0; $2^1/_4$, $3^1/_4$, $8^1/_2$ geschlossen.

Am 30. August und 1. September wurden dann Notizen über sämmtliche in der Kiste befindlichen Pflanzen gemacht, aus denen sich Folgendes ergiebt:

31. August Abends $7^1/_2$, 9 und 11 Uhr
1. September Morgens 4 und 6 Uhr } sind alle Blättchen geschlossen.

	1	2	3	4 a	4 b	5	6 a	6 b
8 Uhr	0	0	0	0	0	10	150	10
9 »	0	90	90	90	90	90	90	30—90
$10^1/_2$ »	30	90	90	90	10	90	20	10
1, 3, 5, 7 und 9 »	0	0	0	0	0	0	0	0

2. September. Laterne entfernt; Tageslicht dringt durch das bisher von der Laterne verschlossene Loch in die Kiste und erleuchtet dieselbe so hell, dass man im Innern alle Mimosen mit sämmtlichen Blättern gut erkennen kann.

3. September Vorm. Blätter wie bisher geöffnet, Nachm. 1 Uhr geschlossen; starke heliotropische Krümmungen der Kressekeimlinge, auch am dunkeln Ende der Kiste.

8. September. Blätter im Allgemeinen Vormittags gut geöffnet. — Nachmittags 3 Uhr Alles geschlossen.

Versuch VII bis XVII wurden in einem kleinen Glashaus von ca. 1,7 m Breite, 0,9 m Höhe, 0,8 m Tiefe, das ich an einem Südfenster des Instituts hatte aufbauen lassen, ausgeführt. Es konnte vor zu hoher Hitze durch Schattendecken geschützt werden. Durch oft begossenen Sand wurde für genügende Feuchtigkeit gesorgt. Die Mimosen gediehen sehr gut, besonders nachdem die Gasleitung innerhalb des Apparates aus einer Bleiröhre ohne Gummiverbindungen hergestellt worden war. Die zwei doppelwandigen Blechkästen, in welche die Gipfel der Pflanzen eingeführt wurden, sind im Text schon zur Genüge beschrieben.

Versuch VII. Mitte August Gipfel einer Mimose in eine Dunkelkiste eingeführt. Es entsteht ein etiolirtes Blatt, welches am 30. August in den Apparat eingeführt wird. Gang der Temperatur siehe Curve 2 vom 1. September an (am 31. August ähnlich wie am 1. September).

Am 31. August und 1. September öffnen sich die Blättchen gar nicht, das Blatt ist noch jung.

2. September. 10^h und früher 0^0; 11^h und 12^h 90^0; 3^h und später 0^0.

3. September. 10^h und früher 0^0; 11, 12 und 2^h 50^0; 3^h und später 0^0.

4. September nur um 12^h Blättchen etwas geöffnet.

5. September $11\frac{1}{2}$ bis $12\frac{1}{2}{}^h$ Blätter geöffnet, aber nicht stark; zu anderen Zeiten geschlossen.

6. September 10^h Beginn des Oeffnens; 10^{h45} 180^0; 12^{h40} 100^0; 2^h fast geschlossen; später geschlossen.

7. September 10^h noch geschlossen; 11 bis 1^h geöffnet, aber nicht soweit wie gestern; 2^{h45} und später geschlossen.

Versuch VIII. Aehnlicher, gleichzeitiger Versuch; gleiche Temperaturbedingungen (siehe Curve 2, S. 27).

Erst am 3. September öffnen sich zwischen 12 und 2^h zum ersten Mal die Blättchen, aber nur wenig.

4. September. 12^h 60^0 — sonst geschlossen.

5. September. 11^{h30} Beginn des Oeffnens; 12^{30} 90^0; 2^h und später geschlossen.

6. September. 10^h Beginn des Oeffnens; 10^{h45} 90^0; 12^{h45} 120^0; 2^h 20^0; später 0^0.

7. September. 9^{h45} Oeffnung beginnt; 11^h, 12^{h30} 90^0; 1^h 140^0; 3^h und später 0^0.

8. September. 9^h 0^0; 10^h 10^0; 11^h 90^0; 12^{h15} 100^0; 2^h 0^0; 4^h bis 5^h wieder etwas geöffnet.

9. September. 9^h 0^0; 11^h 150^0; 12^{h30} 60^0; 2^{h15} 15^0; 4^h und später 0^0.

10. September. 9^h 0^0; 10^{h30} 150^0; 12^h 90^0; 2^{h45} 0^0; 3 bis 4^h 30—90; später 0.

11. September. 6^{h30}, 7^{h30}, 8^{h30} 0^0; 9^{h45} 20^0; 10^{h20} 160^0; 11^{h15} 180^0; 12^{h40} 40^0; 2^{h30} 10^0; 3^{h30} 45^0; 5^h und später 0^0.

Versuch IX. Am 30. August wird die Spitze einer Mimose mit 2 grünen erwachsenen Blättern (α, β) in den Apparat gebracht; alle Knospen entfernt. Gang der Temperatur wie bei VII und VIII (siehe Curve 2).

IXa. 31. August	1. September			2. September			3. September		
α und β		α	β		α	β		α	β
9^h geöffnet	9^h	60	0	9^h	10	0	6^{h30}	0	0
später geschlossen	10^{h15}	180	40	10^h	75	75	8^{h45}	0	0
	11^{h45}	90	90	11^h }	180	120	9^{h15}	45	0
	12^{h45} }	0	0	12^h }			10^h	180	90
	später }			3^h	10	0	11^h	180	130
				später	0	0	12^h	180	150
							2^h	30	30
							3^{h15} etwas mehr geöff., später geschlossen.		

4. September bis 7. September. Ganz ähnlicher, im einzelnen nicht zu beschreibender Gang der Blättchen; vom 5. ab Nachmittags nicht mehr geöffnet.

IXb. Am 7. September wird Nachm. ein neuer Mimosengipfel mit ebenfalls 2 grünen Blättern eingeführt; sonst alles wie in a.

8. September

	α	β
9^h	150	90
10^h	60	30
11^h	30	10
$12^h\,{}^1/_4$	20	0
$1^h\,{}^3/_4$	0	0
später	0	0

9. September

	α	β
$8^h\,{}^3/_4$	0	0
11^h	150	150
$12^h\,{}^1/_2$	110	90
$2^h\,{}^1/_4$	15	0
später	0	0

10. September

	α	β
$8^h\,{}^3/_4$	0	0
$10^h\,{}^1/_2$	90	90
12^h	90	30
später	0	0

11. September

	α	β
$6^h\,{}^1/_2$, $7^h\,{}^1/_2$, $8^h\,{}^1/_2$, $9^h\,{}^3/_4$	0	0
$10^h\,{}^1/_4$	90	150
$11^h\,{}^1/_4$	180	80
$12^h\,{}^3/_4$	90	20
später geschlossen.		

Versuch X. Temperatur am 31. August noch schwankend, 1. September bis 11. September incl.: normale Temperatur ist 27 bis 28° C. Durch zufällige Störungen folgende Abweichungen von dieser Normaltemperatur:

3. September. 10^h Vm. 32°; 9^h und 10^{h45} Vm. normal.

8. September. Vorm. für einige Stunden 22°; Nachm. normal.

Versuch X_1. Controlversuch zu VII. Im Apparat halbetiolirtes Blatt α und ein ganz etiolirtes β.

Blatt β vom 1. bis 7. September stets geschlossen.

Blatt α öffnet sich nach der Temperaturanomalie am 3. September auf ca. 50° $11^1/_2{}^h$ Vm. bis $12^h\,{}^1/_4$; am 4. September wird es um 2^h etwas geöffnet gefunden; 4^h geschlossen. 5. September stets geschlossen. 6. September Nachm. 4^h für kurze Zeit geöffnet. Vermuthlich war es auch am 5. geöffnet, kam aber zufällig in diesem Zustand nicht zur Beobachtung.

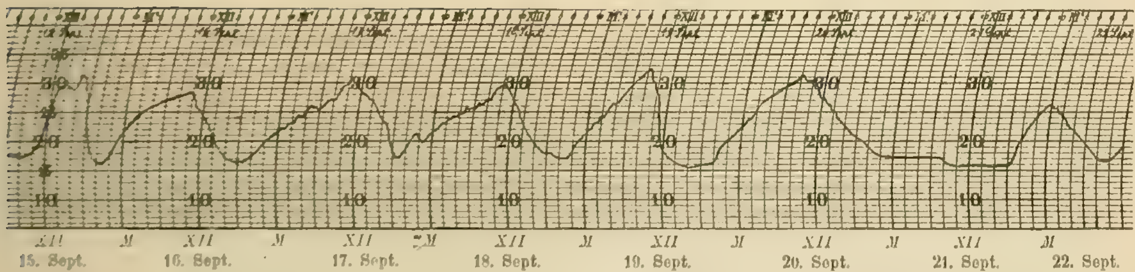
Versuch X_2. Controlversuch zu VIII. Am 30. August ein halbetiolirtes Blatt α und ein ganz etiolirtes β in den Apparat gebracht. Trotz der Schwankungen der Temperatur am 3. und 8. September wurde keines der Blätter in der Zeit vom 1. bis 11. September jemals mit geöffneten Blättchen angetroffen.

Versuch X_3. Controlversuch zu IX. Am 30. August 2 grüne Mimosenblätter am entknospten Gipfel einer Pflanze in den Apparat eingeführt.

Das Blatt α blieb vom 1. bis 5. September völlig geschlossen. Am 6. öffnet es sich, am 7. ist es starr und fällt ab. Das Blatt β ist vom 1. bis incl. 8. September völlig geschlossen geblieben; in den folgenden Tagen tritt allmählich eine unregelmässige Oeffnungsbewegung auf, die am 13. September mit Starre und Tod endigt.

Versuch XI. Die Mimose mit zwei etiolirten Blättern, die vom 1. bis 7. September als X_1 bei annähernd constanter Temperatur gehalten worden war, kommt nun in den anderen Apparat mit wechselnder Temperatur (siehe Curve 2). Ihr Blatt α hatte schon Bewegungen ausgeführt; gewöhnlich in den Nachmittagsstunden war eine schwache Oeffnungsbewegung bei den Blättchen nachgewiesen. In der wechselnden Temperatur öffnet es sich schon am 8. September Morgens früh, schliesst um die Mittagszeit, ist zwischen 4 und 5 Uhr wieder etwas geöffnet, später ganz geschlossen. Ganz ähnlich verhält es sich an den folgenden Tagen bis 11. September incl. Blatt β hatte sich bis zum 7. September in der annähernd constanten Temperatur, wie mitgetheilt, gar nicht geöffnet. Seine Bewegungen seien für einige der folgenden Tage mitgetheilt:

8. September		9. September		10. September		11. September	
9^h	130	$8^{h\,3}/_4$	0	$8^{h\,3}/_4$	0	$6^{h\,1}/_2$, $7^{h\,1}/_2$, $8^{h\,1}/_2$	0
10^h	120	11^h	180	$10^{h\,1}/_2$	120	$9^{h\,3}/_4$	70
11^h	45	$12^{h\,1}/_2$	45	12^h	45	$10^{h\,1}/_4$	150
$12^{h\,1}/_4$	90	$2^{h\,1}/_4$	30	$12^{h\,1}/_2$—3	0	$11^{h\,1}/_4$	150
$1^{h\,3}/_4$	10	später	0	4^h	25	$12^{h\,3}/_4$	60
später	0			später	0	$2^{h\,1}/_2$	10
						4^h	45
						später	0



Curve 3.

Versuch XII. Die etiolirten Blätter aus Versuch XI und VIII, sowie die grünen aus Versuch IX wurden bis jetzt unter gleichen äusseren Bedingungen bis zum 11. Sept. verfolgt. In den nächsten Tagen waren sie mit geringen Ausnahmen denselben Temperaturschwankungen (normale tägliche Periode) unterworfen, wie bisher, und so finden wir am 15. September noch die gleichen Bewegungen wie etwa am 11. September. Gang der Temperatur an den folgenden Tagen siehe Curve 3.

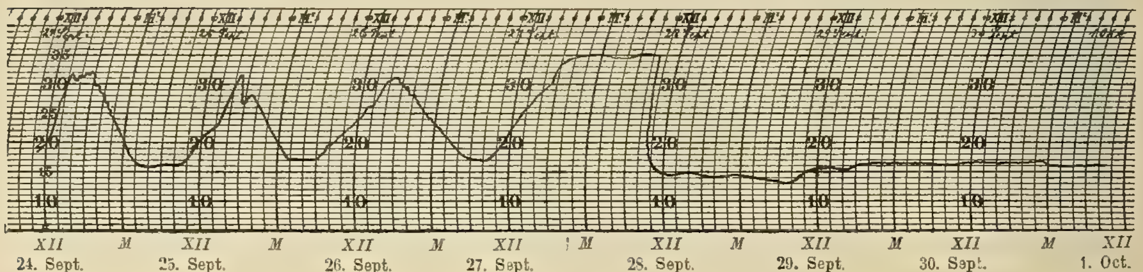
	Etiolirt (Versuch XI). α Blatt starr, entfernt. Also alle Angaben auf β bezügl. Von jetzt ab bezeichnet als: XIIa, β	Etiolirt (Versuch VIII). Blatt β hat sich in der Zwischenzeit entwickelt, war am 14. Sept. noch nicht geöff. Von jetzt ab bezeichnet: XIIb		Grün (Versuch IX). Blatt α ist starr geworden und abgefallen. β von jetzt ab bezeichnet: XIIc, β
		α	β	
15. Sept. 9^h	geöffnet	geöffnet	geschlossen	geöffnet
10^h	»	»	geöffnet	»
11^h	»	»	»	»
$11^h \frac{3}{4}$	»	»	»	»
$12\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ 5^h	geschlossen	geschl.	geschl.	geschl.
16. Sept. $8\frac{1}{2}$, 10 Vorm. u. später	»	»	»	»
Abends 7^h	Beginn Oeff.	Beginn Oeff.	»	»
» $8^h \frac{3}{4}$	90^0	90^0	20^0	»

17. September Blätter den ganzen Tag geschlossen; Abends 10 Uhr ist cβ geöffnet; um 11 Uhr auch bα; später wird keine Beobachtung angestellt.

18. September erfolgt die Oeffnung der Blättchen wieder erst Abends 10 bis 11 Uhr und am 19. zwischen 9 und 10 Uhr.

Am 20. September wurde die aller Wahrscheinlichkeit nach erst etwa um 12^h Nachts erfolgende Oeffnung der Blättchen nicht direct beobachtet. Während aber bei der ersten Beobachtung am Morgen die Blättchen stets wieder geschlossen vorgefunden worden waren, sind sie am 21. September nicht nur um 8 Uhr, sondern auch bei allen übrigen Beobachtungen an diesem Tag bis 5 Uhr Abends geöffnet. Um 7 Uhr wird merkliche Schliessbewegung notirt. 10 Uhr Abends alle geschlossen.

22. September normale Bewegungen; Blättchen Morgens 9 Uhr und später geöffnet, Nachm. nach 2 Uhr geschlossen.



Curve 4.

Versuch XIII. Die etiolirten Blätter aβ und bβ des vorigen Versuches sind vom 22. September an der üblichen Temperaturschwankung unterworfen. Am 24. September wird gegen 6 Uhr Nachm. der Temperaturabfall von 32^0 C. eingeleitet, durch den am 25. September Morgens früh 2 Uhr das Minimum von 16^0 erreicht wird. Dieses Minimum

bleibt bis gegen 10 Uhr erhalten und die beiden Blätter öffnen ihre Blättchen zwischen 9 und 10 Uhr auf 180°. Um 4 Uhr sind die Blättchen noch etwas geöffnet, um 5 Uhr geschlossen. Von 10 bis 6 Uhr ist die Temperatur auf 32° C. gestiegen, um 6 Uhr fängt sie an zu fallen und erreicht wie in der Nacht zuvor am 26. September um 2 Uhr früh das Minimum — diesmal von 17° C. Obwohl nun aber am 26. September die Temperatursteigerung schon um 7½ Uhr beginnt, sind doch die Blättchen sowohl um $7^{h\,40}$ wie um $8^{h\,15}$ noch völlig geschlossen, gehen erst um 9 Uhr auf, also zur gleichen Zeit wie gestern; heute aber ist schon eine Steigerung der Temperatur um 3° eingetreten. Sie schliessen sich schon um 10½ Uhr, finden sich dann aber um 12^{h} und später bis gegen 6 Uhr wieder etwas geöffnet.

Versuch XIV. 22. October wird ein langer Zweig einer noch gut reizbaren Mimose in den Apparat eingeführt; die Temperatur steigt in der Zeit von 7 Uhr Abends bis 2 Uhr Morgens am 23. October von 17° auf 36° C. In dieser Höhe bleibt sie bis 8 Uhr Morgens, dann wird so energisch gekühlt, dass um 3 Uhr 15° erreicht sind. Den Rest des 23. und den ganzen 24. October bleiben dann 14° bis 15° constant.

23. October 8, 10, 12 und 2 Uhr alle Blätter völlig geschlossen.
4 Uhr das jüngste Blatt (8) fängt an sich zu öffnen.
5 Uhr die vier ältesten Blätter (1—4) sind noch ganz geschlossen.
5 Spur geöffnet; 6, 7 und 8 plan ausgebreitet.
6½ Uhr auch bei 1—4 Spuren des Oeffnens.
7 Uhr alle 8 Blätter plan geöffnet.

24. October. Die Blättchen haben sich den ganzen Tag nicht geschlossen; um 6 Uhr Abends sind die Blätter durch Stoss gut reizbar! Der Versuch musste aber abgebrochen werden, denn die ausserhalb des Dunkelkastens befindlichen Theile haben in der Nacht vom 23. auf den 24. durch Kälte gelitten, die ganze Pflanze geht im Warmhaus zu Grunde, zuletzt erst die 8 zum Versuch verwendeten Blätter.

Versuch XV. Der Versuch operirt mit den Blättern $a\beta$ und $b\beta$ des Versuches XIII und schliesst zeitlich unmittelbar an diesen an.

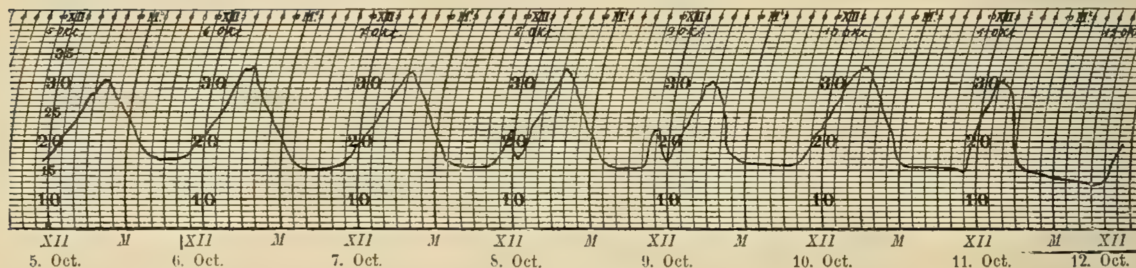
Am 27. September wird die Steigerung der Temperatur bis 34° C. getrieben (8 Uhr) und dann folgt kein Abfall, sondern die Temperatur bleibt bis zum 28. September 9 Uhr Vormittags zwischen 34° und 35° C. Dann wird plötzlich abgekühlt und die tiefe Temperatur, freilich nicht ganz constant, für die nächsten Tage erhalten. Man vergleiche die Curve 4.

27. September Morgens 9 Uhr. Beide Blätter geöffnet.
Abends $8^{1}/_{2}$ Uhr. Beide Blätter mit völlig geschlossenen Blättchen.

28. September 9^{h}, $10^{1}/_{2}$, 11, 12, 1^{h}, alles geschlossen.
$2^{h\,1}/_{4}$ a, einzelne Blättchen etwas geöffnet; b geschlossen.
3^{h} a und b 90—150°.
$3^{h\,1}/_{2}$ a 180, b 160°.
4, $5^{1}/_{4}$, $6^{1}/_{2}$, $9^{h\,1}/_{4}$ ebenso.

29. September $8^{1}/_{2}$ Blättchen 180°. 10 und 11 Uhr ebenso.
$11^{1}/_{2}$ Uhr deutliche Zeichen beginnenden Schlusses.
$2^{1}/_{2}$ Uhr fast ganz geschlossen.
$3^{1}/_{2}$ Uhr und später geschlossen.

30. September 8 Uhr 90° geöffnet, 10, 12, 2, 4, 5 und 6 Uhr 120—150°.
10^{h} Abends meist nur noch 30—60° geöffnet.



Curve 5.

Versuch XVI. Der Versuch dauert vom 3. October Abends bis 11. October Mittags. Der Gang der Temperatur ist in der Curve 5 aufgezeichnet. Am 3. October werden zwei Pflanzen a und b mit noch jugendlichen etiolirten Blättern eingeführt, eine dritte Pflanze c mit einem erwachsenen grünen Blatt.

	Zeit	Pflanze				Zeit	Pflanze		
		a	b	c			a	b	c
6. October	$8^{3}/_{4}$	0		0	7. October	3	0	0	0
	$9^{3}/_{4}$	0		0		4 u. später	0	0	0
	$10^{3}/_{4}$	0		90	8. October	9	0	0	0
	$12^{1}/_{2}$	15		90		$10^{1}/_{4}$	15	0	180
	$2^{1}/_{4}$ u. später	0		0		$11^{1}/_{4}$	120	100	180
7. October	9	0	0	10		$12^{1}/_{2}$	90	70	120
	$10^{1}/_{2}$	0	10	180		1	20	0	0
	$11^{1}/_{4}$	45	20	180		2	20	0	30
	12	45	10	180		3 u. 4	20	30	30
	2	30	0	0		5 u. später	0	0	0

	Zeit	Pflanze				Zeit	Pflanze		
		a	b	c			a	b	c
9. October	$8^{3}/_{4}$	0	0	0	10. October	4	0	20	0
	$9^{3}/_{4}$	0	0	25		6	0	0	0
	$10^{1}/_{4}$	20	20	90		$10^{1}/_{2}$	0	0	0
	11	90	90	120	11. October	9	0	0	0
	$12^{1}/_{4}$	30	15	10		10	0	20	0
	2	60	60	45		$10^{3}/_{4}$	30	50	30
	3	90	90	90		$11^{1}/_{4}$	150	120	90
	5	0	0	0		$11^{3}/_{4}$	180	180	90
10. October	$9^{1}/_{2}$	0	0	0		$12^{1}/_{2}$	180	180	90
	$10^{1}/_{4}$	30	45	30		$2^{1}/_{4}$	0	0	0
	$12^{1}/_{4}$	120	90	90		4 u. später	0	0	0
	2	0	90	0					

Es muss hier noch erwähnt werden, dass die zweite Oeffnung am 8. und 9. October vielleicht durch das schnelle Steigen der Temperatur allein schon erklärt wird und dann der Temperaturabfall zwischen 10 und 1 Uhr ohne Bedeutung ist.

Versuch XVII. (*Acacia lophantha.*)

20. October 5 Uhr Nachm. Gipfel einer Pflanze mit einem erwachsenen grünen Blatt in den Apparat eingeführt. 14° C.

21. October. Ganze Nacht über war 14° C. constant geblieben.

8^{15} Uhr Vormittags sind die Blättchen plan ausgebreitet. Nun wird rasch die Temperatur auf 25° gesteigert; 9^{10} diese Temperatur erreicht; 10^{30} sind die Blättchen auf 100° geschlossen, 11^{15} erst auf 10—20°.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Bert, Recherches sur les mouvements de la sensitive. I. Paris 1867. (Extr. des Mém. de la Soc. des sciences physiques de Bordeaux. 1866.)

2. Correns, Zur Physiologie der Ranken. (Botan. Ztg., 1896. Heft 1.)

3. Darwin, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Deutsch von Carus. Stuttgart 1881.

4. Dutrochet, Recherches sur la structure des animaux et des végétaux. 1824.

5. Figdor, Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. (Sitzungsb. der Wiener Akad. 1893.)

6. Haberlandt, Eine botanische Tropenreise. Leipzig 1893.

7. Jost, Ueber die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit. (Jahrb. f. wiss. Bot. XXVII. 1895.)

8. Millardet, Nouvelles recherches sur la périodicité de la tension. (Mém. Soc. Strasbourg. VI. 1869.)

9. Pfeffer, Physiologische Untersuchungen. Leipzig 1873.

10. » Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. Leipzig 1875.

11. » Pflanzenphysiologie. Leipzig 1881.

12. » Ein Zimmer mit constanten Temperaturen. (Ber. d. D. bot. Gesellsch. 1895.)

13. Rothert, Ueber Heliotropismus. (Cohn's Beiträge zur Biologie. Bd. VII.)

14. Sachs, Gesammelte Abhandlungen. Bd. I. Leipzig 1892: III. Die vorübergehenden Starrezustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane. (Flora 1863.)

Der Einfluss des Bodens auf die Blüthenfarbe der Hortensien.

Von

Hans Molisch.

I.

In der gärtnerischen Litteratur wird seit Jahrzehnten von Zeit zu Zeit immer wieder darüber gestritten, ob und wie es gelinge, die bekannte Gartenpflanze, *Hydrangea hortensis* W.[1] (*Hydrangea speciosa* Pers.), welche gewöhnlich rosaroth blüht, zur Hervorbringung von blauen Blüthen zu veranlassen.

Die Angaben darüber sind so widersprechend, dass es unmöglich ist, sich über unseren Gegenstand ein klares Urtheil zu verschaffen. Ich verzichte von vornherein auf die Anführung von Angaben, die der Wissenschaft keinerlei Handhabe bieten, sondern will mich vielmehr, um den Stand unserer Frage zu kennzeichnen, darauf beschränken, die Ansichten und Beobachtungen hervorragender Botaniker und Gärtner darüber hier kurz wiederzugeben.

Die Thatsache, dass Hortensien in manchen Böden blau blühen, ist länger bekannt, als man gewöhnlich annimmt[2]. Schon Schübler sagt in einer 1821 erschienenen Abhandlung[3] wörtlich: »Ich erhielt vor kurzem eine Erde aus der Umgegend von Frankfurt, welche in ausgezeichnetem Grade die Eigenschaft hatte, die gewöhnliche rothe Farbe der *Hydrangea speciosa* in die blaue umzuändern, wenn sie hinreichend lange Zeit vor der Blüthe in diese Erde gepflanzt wird.« Er fügt dann hinzu, dass gewöhnlich Eisen und Eisensalze

[1] Die Hortensie soll aus den chinesischen Gärten 1790 nach England und um 1800 nach Frankreich eingeführt worden sein. K. Rümpler, Illustr. Gartenlexikon, 1882. S. 405.

[2] Nebenbei sei bemerkt, dass verschiedenen Angaben zufolge in den japanischen Gärten auch constant blaublühende Formen vorkommen, welche die Japanesen Konkaku nennen (Rümpler l. c.).

R. Pieper bezeichnet die Farbe der *Hydrangea acuminata* Sieb., *Hydrangea Thunbergii* Sieb. und *H. involucrata* Sieb. als hellblau, ob aber diese Farbe constant ist, darüber spricht sich der genannte Autor nicht genügend aus. Die japanesischen Hortensien, eine monographische Skizze. Wochenschrift für Gärtnerei und Pflanzenkunde. Herausgeg. von Prof. K. Koch, 1869. S. 3.

[3] Schübler, Untersuchung einer Erde, welche die Eigenschaft hatte, die gewöhnlich rothblühende *Hortensia speciosa* blau zu farben. Schweigger's und Meinecke's Jahrb. d. Chemie u. Physik. 1821. S. 286.

als die Ursachen dieser Erscheinung hingestellt werden, wobei er sich auf Sprengel, Decandolle, Willbrand und Glocker beruft.

Hundert Theile dieser Erde bestanden nach Schübler aus

63,5	Theilen	Quarzsand
13,75	»	Thon, durch Eisenoxyd etwas gefärbt
10,65	»	durch Kali auflöslichen Humus
0,75	»	neutralen durch Wasser auflöslichen Humus
8,57	»	Kohlenpulver
1,90	»	kohlensaurer Kalkerde.

Obwohl diese Analyse in Anbetracht der Vollkommenheit unserer heutigen analytischen Methoden sich sehr roh ausnimmt, theile ich dieselbe doch hier mit, da sie die einzige, mir bekannt gewordene Analyse ist, die sich auf eine, die Hortensiablüthenfarbe beeinflussende Erde bezieht.

Schübler prüfte diese Bodenart noch insbesondere auf Metalle, namentlich auf Eisen, und ist, da die Erde nicht mehr Eisen aufweist, als jede gewöhnliche Ackererde, der Meinung, dass das Wirksame dieser Erde auf ihrer grossen Menge von Kohle und Humus beruht. Diese beiden letzteren sollen nach Schübler den Sauerstoff des Bodens an sich reissen, wodurch den Wurzeln weniger Sauerstoff zugeführt wird und in den Blättern eine Desoxydation Platz greift. Eine ähnliche Wirkung könnten nach Schübler auch frische Eisenfeilspähne ausüben.

Wie auf dem Wege der Desoxydation die Blaufärbung erklärt werden soll, vermag ich nicht gut einzusehen, denn Jedermann weiss, dass Anthokyan — denn um diesen Farbstoff handelt es sich ja bei der Hortensienblüthe — durch Desoxydation nicht blau wird. —

Aus einer in Rümpler's Gartenbaulexikon vorkommenden Notiz, S. 405, geht gleichfalls hervor, dass manche Bodenarten *Hortensia*blüthen blau färben, denn es wird mitgetheilt, dass Hortensien, welche, so lange sie in Heideerde cultivirt wurden, stets roth blühten, diese Farbe aber in Blau umwandelten, als man sie anstatt in Heideerde, in einer Erde von kaffeebrauner Farbe zog, die sich angeblich durch einen ziemlich starken Gehalt von Eisenoxyd und Töpferthon auszeichnete. Und weiter heisst es hier: »In England bedient man sich heute noch dieses Oxyds und des Alauns, um dieselbe Erscheinung hervorzurufen.« Dies stimmt mit einer Angabe Darwin's, welcher (gestützt auf das Journal of Horticulture Society, Vol. I, p. 160) sagt: »Alaun beeinflusst direct die Färbung von *Hydrangea*.«[1])

Nach K. Koch[2]) findet sich an der Sulzer Kuppe in den Vogesen eine Erde vor, durch welche die *Hortensia*blüthen die schönste blaue Farbe erhalten.

Hofgärtner Jäger[3]) erwähnt, dass er 1831—1834 blaue Hortensien in einem Garten bei Weimar sah, die in einer eisenhaltigen, von Nordhausen stammenden Sumpferde standen, zum Theil aber noch in Kohlenmeilererde. Am Westufer des Lago maggiore, wo das Gebirge aus Thon und Glimmerschiefer bestehen soll, sah er in den Gärten bei Arona alle

---

1) Darwin, C., Das Variiren der Thiere und Pflanzen. Deutsche Uebersetzung. II. S. 368. (1868.)

2) Koch, K., l. c. S. 360.

3) Jäger, Ueber blaue Hortensien. Wochenschr. für Gärtnerei und Pflanzenkunde. 1872. S. 359.

Hortensien rein blau. Nach Jäger bringt Eisen und ebenso Alaun die Blaufärbung ganz bestimmt hervor.

Den eben ausgesprochenen Ansichten Jäger's stimmt Prof. Koch[1]) nicht bei, sondern wendet sich entschieden gegen die Auffassung, als ob das Eisen irgend eine nennenswerthe Rolle bei der Blaufärbung der *Hortensia* spiele; sonderbarerweise kann Koch nicht einsehen, dass Eisen diesen Effect hervorrufen könnte, wenn derselbe auch durch Alaun oder Holzkohle erzielt werden kann. Bei seinen Versuchen über Variation hatte H. Hoffmann[2]) sich durch einen Versuch mit Ziegenhayner Erde von unbekannter Zusammensetzung die Ueberzeugung verschafft, dass diese Erde eine chemische Wirkung auf die Blüthenfarbe ausübt, indem sie eine Blaufärbung der sonst fleischfarbigen Blüthen hervorruft. —

Welcher Art die chemische Wirkung sei, welcher Körper in der Erde die Wirkung hervorrufe, wie überhaupt die Blaufärbung der Hortensia zu erklären sei, dies bezeichnen sowohl Koch wie Hoffmann als ein ungelöstes Räthsel. — Im Vorhergehenden habe ich mich bemüht, die Litteratur, soweit sie mir zugänglich und soweit sie beachtenswerth war, zusammenzustellen. Wie ich bereits hervorhob, steht unsere Frage noch so gut wie ungelöst da. Abgesehen von den Versuchen Hoffmann's, die lediglich einen Einfluss des Bodens auf die Blüthenfarbe der Hortensien constatiren, hat sich, meines Wissens, kein Botaniker mit der Sache beschäftigt und so ist es gekommen, dass wir vorläufig auf die leider ganz widersprechenden Angaben der Gärtner angewiesen sind. Das Studium der Blaufärbung der Hortensien scheint mir, abgesehen von dem praktischen Nutzen, den es der Gärtnerei gewähren kann, auch von physiologischer Seite der Beachtung werth, weil hier das einzige bekannte Beispiel vorliegt, wo der Boden die Farbe der Blüthe beeinflusst.

Ueberhaupt bietet die gärtnerische Praxis der Physiologie eine grosse Reihe von Problemen, die der wissenschaftlichen Bearbeitung harren. Sehr viele von den Gärtnern seit Langem mit Pflanzen ausgeführte Proceduren entbehren noch der wissenschaftlichen Bearbeitung und Erklärung, und ich zögere denn auch gar nicht, zu behaupten, dass der Physiologe bei dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft in vielfacher Beziehung vom Gärtner recht viel lernen kann. Die Anregung zu dieser meiner Arbeit quoll ebenfalls aus der gärtnerischen Praxis hervor. Als Sohn eines Gärtners und in einer Gärtnerei aufgewachsen, wo speciell der Hortensiencultur grosse Aufmerksamkeit geschenkt wird, habe ich seit mehreren Jahren mich mit der Blaufärbung der Hortensien abgegeben, darüber Versuche gemacht und Erfahrungen gesammelt, die, wenn sie auch das Dunkel unseres Gegenstandes nicht nach jeder Richtung hin aufhellen, diesen doch einen Schritt vorwärts bringen und eben deshalb der Mittheilung werth sein dürften.

---

[1]) l. c. S. 359—360.

[2]) H. Hoffmann, Botan. Ztg. 1872, S. 530 und 1875, S. 622.

II.

Die von mir zu den Versuchen verwendeten Pflanzen wurden von Stecklingen, die im Monate Februar gemacht wurden, gewonnen und in einer Erde gezogen, welche aus $^2/_5$ [1]) Lauberde, $^1/_5$ Moorerde, $^1/_5$ Sand und $^1/_5$ Holzkohlestückchen bestand. In diese Erdemischung, welche ich im Folgenden stets als Normalerde bezeichnen werde, blühten die Hortensien — in der Gärtnerei meines Vaters wurde dies durch viele Jahre in vielen Hunderten von Exemplaren erprobt [2]) — ausnahmslos roth.

Als die Pflanzen ziemlich herangewachsen waren, wurden sie gewöhnlich im Monat August, 7 Monate alt, in grössere, 15—20 cm breite Töpfe verpflanzt und bei dieser Gelegenheit dem Versuche unterworfen, d. h. ich liess den Raum zwischen der inneren Oberfläche des Topfes und dem Wurzelballen mit Normalerde und verschiedenen Zusätzen, deren Einfluss auf die Blüthenfarbe studirt werden sollte, ausfüllen. Unmittelbar nach Einleitung des Versuches und auch späterhin dürfen die Pflanzen nicht unbedeckt stehen bleiben, sondern müssen in einem passenden Gewächshause oder noch besser in einem Mistbeete unter Glasfenstern gezogen werden, weil sonst ein länger andauernder Regen leicht lösliche, der Erde beigemengte Körper wie Eisenvitriol, schwefelsaure Thonerde und anderes in kurzer Zeit auflösen würde und die gelösten Substanzen in zu concentrirten Lösungen auf die Wurzeln einwirken und diese tödten würden.

Die Pflanzen müssen so aufgestellt sein, dass das aus den Töpfen abrinnende Wasser nicht zu den benachbarten Töpfen gelangen kann, weil es von diesen wieder aufgesogen werden und dies leicht zu Täuschungen führen könnte. Während der Ueberwinterung warfen die Hortensien die meisten ihrer Blätter ab, um sich im kommenden Frühjahr wieder zu beblättern und dann im Mai bis Juli zu blühen. Die Versuchspflanzen waren, wenn sie nicht von einer giftigen Substanz vorzeitig getödtet oder langsam geschädigt wurden, zumeist ungemein kräftig und brachten im Durchschnitt vier ansehnliche Blüthenstände von 10—25 cm im Durchmesser.

Meine Versuche sollten zunächst darüber Aufschluss geben, ob es Bodenarten giebt, welche ohne jeden weiteren Zusatz eine bläuende Wirkung ausüben und ferner, ob gewisse Zusätze diese Eigenschaft einer Bodenart verleihen können. In letzterer Beziehung lenkte ich meine Aufmerksamkeit erstens auf Substanzen, welche verschiedenen gärtnerischen Angaben zufolge sich als wirksam erwiesen haben sollten, und zweitens auf solche, bei denen aus theoretischen Gründen eine Wirksamkeit nicht unwahrscheinlich war.

Im Ganzen erstreckte sich die Prüfung auf folgende Körper: Moorerde, Heideerde, Torf, Lehm, pulverisirter Dachschiefer, gewöhnlicher Alaun, schwefelsaure Thonerde, reine amorphe Thonerde (Al_2O_3), Eisen in verschiedenen Formen: als Eisenvitriol, Eisenchlorid, Hammerschlag, Eisenfeilpulver, Eisenfeilspähne, Eisennägel und erdiger Eisenocker, ferner Mangan-, Nickel-, Cobalt-, Kupfersulfat, schwefelsaures Ammonium, schwefelsaures Kali, Soda, kohlensaures Kalium, Zinksulfat, Schwefelpulver, Holzkohle, Zink, Zinn und endlich Steinkohle.

Die Moorerde, Heideerde, der Lehm und der Torf wurden beim Verpflanzen ganz rein verwendet, das Dachschieferpulver entweder ganz rein oder etwa 100 cm^3 auf je einen Topf.

---

[1]) Alle hier angegebenen Werthe beziehen sich auf Volumtheile.

[2]) Aus der Umgebung von Brünn (Mähren).

Der Alaun kam in erbsen- bis haselnussgrossen Stücken zur Anwendung. Ich verfuhr dabei so: Auf das Abzugsloch des Topfes legte ich einen Scherben, dann etwas Normalerde, darauf etwa einen mittelgrossen Löffel voll Alaun. Nun wurde der Wurzelballen darauf gestellt und endlich der Zwischenraum zwischen Topf und Ballen mit Normalerde und Alaunkörner — pro Topf 1/10 Liter Alaunkörner — vollgefüllt. Es ist erstaunlich, wie lange sich die Alaunbrocken trotz des häufigen Begiessens erhalten.

Bei den meisten Pflanzen findet man noch mitten im Winter die Alaunkörner in den Töpfen, bei manchen noch zur Blüthezeit auf der Topferde, allerdings nun mehr in sehr kleinen Körnchen vor. In ähnlicher Weise verfuhr ich auch bei der Anwendung anderer Substanzen: über die Mengen derselben geben die Tabellen Aufschluss.

III.

Die in den Jahren 1892 bis 1896 mit etwa 100 Hortensien (Topfpflanzen) gemachten und in den am Schlusse der Arbeit in 4 Tabellen übersichtlich zusammengestellten Versuche führten zu Ergebnissen, die ich im Zusammenhang hier besprechen will.

Gewöhnlicher Alaun. Uebereinstimmend lehrten gerade die mit Alaun in grosser Zahl angestellten Versuche, *dass dieser eine zumeist recht stark bläuende Wirkung auf die Blüthenfarbe ausübt.* Ist die Versuchsdauer eine genügend lange und die angewandte Alaunmenge eine genügend grosse, dann versagt der Versuch fast nie.

Die Farbe weist viele Uebergänge auf, vom Hellviolett bis zum Blau (Himmelblau). Selbst an einem und demselben Individuum kann die bläuliche Farbe verschieden intensiv sein, ja es kann sogar auch vorkommen, dass die Dolden desselben Stockes theilweise afficirt erscheinen, theilweise nicht. Es hängt dies möglicherweise mit der ungleichen Vertheilung des Alauns im Topfe zusammen.

Die Blaufärbung kann an allen Theilen der Blüthe auftreten: an dem Blüthenstiel, dem corollinisch entwickelten Kelch, der Blumenkrone, den Staubfäden und der Narbe. Dies findet statt, wenn die Wirkung der Substanz eine grosse ist. Ist dagegen die Wirkung eine geringe, dann tritt die blaue Farbe oft nur an der Corolle und den Filamenten der fruchtbaren Blüthen auf und kann, da diese im Innern der Doldenrispe versteckt sind, leicht übersehen werden. Bei zweifelhafter Wirksamkeit einer Substanz richte man daher stets seine Aufmerksamkeit auf die Filamente, *ihre Farbe giebt einen ausgezeichneten Prüfstein dafür ab, ob eine Substanz auf die Blüthenfarbe der Hortensia* **eingewirkt hat oder nicht.**

Der gewöhnliche Alaun stellt bekanntlich ein Doppelsalz dar von der Zusammensetzung $Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 24 H_2O$. Mit Rücksicht darauf, dass sich bei meinen Versuchen — abgesehen von Eisenvitriol — verschiedene Sulfate als wirkungslos erwiesen, war es von vornherein nicht unwahrscheinlich, *dass in dem Alaunmolekül nur das Aluminiumsulfat das Wirksame sei und dass dieses, allein angewendet, denselben Effect hervorrufe, wie der Alaun.* Dies gab Veranlassung zu den Versuchen mit

schwefelsaurer Thonerde uad schefelsaurem Kali. Das Resultat entsprach der Erwartung. In keinem Versuche producirten die mit Kaliumsulfat behandelten Pflanzen

blaue Blüthen, hingegen die mit Aluminiumsulfat behandelten durchwegs. Ja, ich habe keine Substanz kennen gelernt, welche eine so intensive himmelblaue Farbe hervorrief, wie gerade das zuletzt genannte Salz.

Dass Al_2O_3 in Form von einer amorphen Thonerde sowie von feinem Smirgelpulver nicht wirkte, erscheint begreiflich, wenn man bedenkt, dass solche Thonerde im Wasser unlöslich ist; hingegen zeigte sich pulverisirter Dachschiefer einmal sehr schwach wirksam, was auf die geringe Löslichkeit einer Thonerde- (oder Eisen-?) Verbindung dieser aluminiumreichen Gesteinsart zurückzuführen sein dürfte. Jedenfalls sprechen die Versuche mit Alaun und schwefelsaurer Thonerde dafür, dass das Vermögen zu bläuen an die Eigenschaften des Aluminiums in erster Linie geknüpft ist. Von diesem Gesichtspunkt ist es sehr wahrscheinlich, dass auch noch andere lösliche Aluminiumverbindungen, vor Allem der Natron- und Ammoniak-Alaun, auf *Hortensia* in der Weise wie der Kalialaun einwirken dürften. Einschlägige Versuche habe ich eingeleitet und hoffe darüber seinerzeit im Zusammenhang mit anderen berichten zu können.

Das Eisen kam zur Anwendung in Form von Eisenvitriol, Eisenchlorid, Hammerschlag, Eisenfeilpulver, Eisendrehspähne (selbstverständlich nicht mit Oel benetzt), Drahtnägel und erdigem Ocker.

Ein positives Resultat erhielt ich meist bei Eisenvitriol. Die Eisenvitriolpflanzen waren zumeist bläulich angehaucht, die fruchtbaren Blüthen aber deutlich blau. Bei Hammerschlag bin ich im Zweifel. In den meisten Fällen war das Resultat negativ, nur zwei Pflanzen brachten schwach bläuliche Blüthen. Von Eisenchlorid kann ich leider nichts aussagen, da es in zu grossen Mengen angewendet wurde und die Pflanzen frühzeitig vernichtete. Eisenfeilpulver, Eisendrehspähne, Nägel und Ockererde blieben wirkungslos.

Die negativen Resultate mit diesen Eisen-Substanzen erscheinen zum Theil erklärlich. Der Hammerschlag (Eisenoxydoxydul) ist ja bekanntlich an der Luft sehr beständig, überzieht man ja doch Eisenwaaren durch Glühen mit einer Schichte von Eisenoxydoxydul absichtlich, um sie vor dem Rosten zu bewahren. Dementsprechend weisen die Plättchen und Schüppchen von Hammerschlag in der Blumentopferde noch nach einem Jahre ihren metallischen Glanz auf und erscheinen nicht verrostet, sondern anscheinend vollkommen unangegriffen. Eher wäre noch von dem Eisenpulver, den Eisenspähnen und Nägeln ein positives Resultat zu erwarten gewesen, weil dieselben leicht in Eisenoxyd oder Oxydul übergehen und als solches an Säuren, z. B. Kohlensäure, gebunden leicht in die Pflanze eintreten könnten. Aehnliches gilt vom Ocker.

Die von mir benutzte Moorerde (aus Wittingau in Böhmen) und die Heideerde (aus Cibulka bei Prag) bläuten die Blüthen in hohem Grade. Es ist hiermit ein neuer Beweis dafür erbracht, dass manche Bodenarten an and für sich, d. h. ohne jeden besonderen Zusatz die Hortensienblüthenfarbe beeinflussen.

Welche Substanzen sind nun in diesen Bodenarten wirksam? Nach unseren Ergebnissen wäre man geneigt, den Effect auf Rechnung eines grösseren Gehaltes an Thonerde oder Eisenverbindungen zu stellen. Indess könnte auch irgend eine andere Substanz die Bläuung veranlassen.

Ich stehe im Begriffe, diese beiden Bodenarten analysiren zu lassen und hoffe aus der Analyse vielleicht einen Fingerzeig für die Ursache zu erhalten, doch auch wenn die Analyse keinen auffallend höheren Gehalt an Thonerde oder Eisen ergeben sollte, als er bei unwirksamen Bodenarten beobachtet wird; so wäre meiner Ansicht nach damit immer noch nicht bewiesen, dass die beiden genannten Substanzen nicht auch hier von maass-

gebender Bedeutung wären. Es reagiren nämlich, wie ich mich überzeugte, wässerige Extracte von diesen zwei Erdarten (im Gegensatz zu denen von gewöhnlicher Garten- oder Mistbeeterde) wahrscheinlich ihres grossen Gehaltes an Humussäuren wegen sauer und es könnte sein, dass diese mehr von vorhandener Thonerde- und Eisenverbindungen auflösten und die Erde hierdurch wirksam machen. Bei den Versuchen mit Moor- und Heideerde und auch bei den anderen Versuchen kommt es auch auf die Grösse der Blumentöpfe bezw. auf das der Wurzel zur Verfügung stehende Erdvolum an: Je grösser die Erdmenge, desto intensiver die Blaufärbung.

Bei der Verwendung von käuflichem Torf war die Blaufärbung nur auf die Filamente beschränkt.

Alle anderen geprüften Substanzen wirkten giftig (Eisenchlorid, Mangan-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer-, Ammonium-, Kalium- und Zinksulfat, ferner Lehm, Eisenpulver, Eisenfeilspähne, Eisennägel, erdiger Eisenocker, Soda, kohlensaures Kali, Schwefelpulver, Zink, Zinn, Holz- und Steinkohle) oder gaben ein negatives Resultat.

Bei den alkalisch reagirenden Salzen, der Soda und dem kohlensauren Kali, welche, nebenbei bemerkt, die Pflanzen sichtlich besonders im Anfange schädigten, hätte man noch am ehesten ein positives Ergebniss erwarten dürfen in Anbetracht des Umstandes, dass der rothe Farbstoff der Hortensienblüthe, das Anthokyan, in Berührung mit diesen beiden Salzen in die blaue Nuance hätte umschlagen können.

Mangan-, Nickel-, Kobalt-, Kupfer- und Zinksulfat wirkten in den verschiedensten Mengen so giftig, dass die Pflanzen zum grossen Theile zu Grunde gingen. Die wenigen übrig gebliebenen Mangan- und Kupferpflanzen producirten rothe Blüthen.

In der gärtnerischen Litteratur ist häufig davon die Rede, dass Holzkohle, angeblich auch Steinkohle oder aus solchen Kohlen hervorgegangene Erden, Hortensien blau zu färben vermögen. Meine mit Holzkohlenbröckchen und Steinkohlenstaub durchgeführten Versuche lieferten negative Resultate. Auch sei bemerkt, dass in der Gärtnerei meines Vaters durch viele Jahre Hortensien in nahezu reiner Kohlenmeilererde gezogen wurden und trotzdem roth blühten. Ich will jedoch damit nicht leugnen, dass auch mit Kohle positive Resultate unter besonderen Umständen erzielt werden können, es wird wahrscheinlich auf die Verunreinigungen der Kohle ankommen. Man bedenke nur, dass die zur Alaungewinnung benutzte sogenannte Alaunerde sich häufig in der Nähe von Braunkohle findet und diese daher nicht selten mit Alaunerde verunreinigt ist und eben deshalb auf Hortensien einwirken könnte.

Schliesslich sei noch die Frage aufgeworfen, wie so es denn kommt, dass Alaun, schwefelsaure Thonerde und Eisenvitriol die rothe Farbe der Hortensienblüthe in die blaue umzuwandeln vermöge. Ich erkläre diese Thatsache folgendermaassen: Der Farbstoff der Hortensienblüthe ist nach den Reactionen, die er giebt, zweifellos ein Anthokyan. Dementsprechend färben sich rothe Hortensienblüthen in Ammoniakdämpfen grün, in Salzsäuredämpfen noch mehr roth. Dringt nun in den roth gefärbten Zellsaft eines der drei vorhin genannten Salze ein, so bildet sich aus dem rothen Anthokyan eine blaue Verbindung, der die blaue Blüthe ihre Farbe verdankt. Ist meine Erklärung richtig, dann muss das rothe Anthokyan der Hortensienblüthe, mit Alaun, Aluminiumsulfat oder Eisenvitriol[1] zusammengebracht, sich blau färben. Das ist nun thatsächlich der Fall.

[1] Auf den ersten Blick erscheint es vielleicht auffallend, dass Hortensien nicht in jeder ihr zusagenden Erde blaue Blüthen hervorbringen, da ja Eisen aus dem Boden sicher aufgenommen wird. Die Sache wird aber

Wässeriges Anthokyanextract aus der Blüthe darzustellen, gelang mir nicht, weil der Farbstoff sich beim Zerreiben der Blüthen oder beim Kochen rasch zersetzt. Man muss daher die Reaction an frisch gemachten Schnitten, am besten an Längsschnitten durch den oberen Theil des Blüthenstieles machen, wo der Farbstoff im Rindenparenchym zum Theil auch im Baste vorkommt. Fügt man nun zu den rothen Farbstoff führenden Zellen eine verdünnte Lösung der drei angeführten Salze, so nimmt der rothe Farbstoff alsbald einen blauen Farbenton an und zwar ganz denselben, wie er den blauen Hortensienblüthen entspricht.

Das Anthokyan aus den grossen violetten Blüthen von Gartenstiefmütterchen (*Viola tricolor*) — der Farbstoff erscheint in wässeriger Lösung violett — verhält sich übrigens dem Alaun und den beiden anderen Salzen gegenüber genau so wie das Anthokyan der Hortensie. Doch zeigen, wie ich mich vergewisserte, nicht alle Anthokyane dieses Verhalten, und dies ist vielleicht einer der Gründe, warum es bis jetzt nicht gelingen wollte, in derselben Weise wie bei *Hortensia* durch bestimmte Bodenarten oder durch Zusätze zu diesen die Blüthenfarbe anderer Pflanzen, ohne dieselben im Mindesten zu beschädigen, zu beeinflussen.

Welche praktischen Winke ergeben sich nun aus den vorliegenden Untersuchungen für den Gärtner? Eine Mittheilung darüber erscheint mir nicht überflüssig, da von vielen Pflanzenfreunden Hortensien mit blauen Blüthen gerne gekauft und auch besser bezahlt werden, als solche mit rothen. Für den Gärtner kommen nach meinen Erfahrungen von den als wirksam erkannten Substanzen (bestimmte Böden, Alaun, schwefelsaure Thonerde und Eisenvitriol) nur zwei in Betracht. Denn von der Anwendung des Eisenvitriols muss ich, abgesehen von dem Kostenpunkt, abrathen, da die Substanz, wenn sie wirksam sein soll, in grossen Mengen angewendet werden muss und dann leicht giftig wirkt. Dasselbe gilt auch von der schwefelsauren Thonerde, obwohl diese ausgezeichnet und sicher die Hortensienblüthe bläut.

Hingegen kann die Verwendung des Alauns wärmstens empfohlen werden. Dieser Körper, mit dem der Pflanze auch Nährstoffe, nämlich Schwefelsäure und Kali zugeführt werden, ist billig, schadet selbst in grösseren Mengen, wie sie von mir auf S. 53 angegeben wurden, der Pflanze nicht und wirkt sicher. Noch empfehlenswerther ist natürlich eine Bodenart, der von Natur aus das Vermögen der Bläuung zukommt. Viele Moor- und Heideerden und noch andere besitzen diese Eigenschaft in mehr oder minder hohem Grade. Verfügt der Gärtner über solche Böden, dann hat er es nicht nöthig, zu künstlichen Mitteln zu greifen. In Ermangelung derartiger Erden wird ihm der gewöhnliche Alaun stets ein vortreffliches Mittel zur Erzielung blaublühender Hortensien abgeben.

---

begreiflich, wenn man an der Ansicht festhält, die ich seinerzeit geltend machte (Die Pflanze in ihrer Beziehung zum Eisen, Jena 1891), und von deren Richtigkeit ich heute mehr denn je überzeugt bin, dass die von der Pflanze aufgenommenen anorganischen Eisenverbindungen durch die Pflanze rasch in eine organische Bindung übergeführt werden, in welcher sie auf das Anthokyan nicht mehr einzuwirken vermögen. Nur wenn die Pflanze gewissermaassen überschwemmt wird, wie dies in unseren Versuchen der Fall war, gelangt noch ein geringer Theil der anorganischen Eisenverbindungen bis in die Blüthe und bläut das Anthokyan.

Tabelle I.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
1	40	Normalerde ohne Zusatz	alle roth	15. Aug. 1892	Juni 1893	
2	10	Alaun in der Erde	alle blau oder bläulich	»	»	
3	10	Alaun in und auf der Erde	die meisten blau, einige Blüthenstände bläulich	»	»	
4	5	Eisenvitriol	schwach blau	»	»	Wenige Tage nach Beginn des Versuches wurden die Hauptnerven der Blätter infolge der Giftwirkung des Eisenvitriols schwarzbraun, stellenweise entstanden schwarzblaue Flecke. Nach 7 Tagen begannen die Blätter abzufallen. Nur 2 Pflanzen entwickelten, sich später erholend, je einen Trieb mit relativ grossen Blüthen von unverkennbar bläulicher Farbe.
5	5	Hammerschlag 4%	1 bläulich 2 roth	»	»	
6	3	Hammerschlag 8%	1 bläulich 2 roth	»	»	
7	5	Eisenfeilspähne 40%	alle roth	»	»	
8	5	Eisendrehspähne	alle roth	»	»	
9	5	Eiserne Drahtnägel 20 Stück	alle roth	»	»	
10	5	Granulirtes Zink	alle roth	»	»	
11	5	Stanniolschnitzel pro Topf 50 cm³	alle roth			

Summa 98.

Tabelle II.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
12	50	Normalerde ohne Zusatz	alle roth	2. Aug. 1893	Mai bis Juni 1894	
13	20	Alaun	alle verschieden intensiv blau	»	»	
14	5	Hammerschlag 100—200 cm^3 pro Topf	alle roth	»	»	
15	5	Eisenvitriol	bläulich	»	»	Drei von den Pflanzen gingen infolge der Giftwirkung des Eisenvitriols alsbald zu Grunde. Zwei kränkelten, brachten aber sich später wieder erholend im nächsten Jahre Blüthen von bläulicher Farbe.
16	5	Eisendrehspähne	alle roth	»	»	
17	10	Wallnussgrosse Brocken von Holzkohle zur Hälfte mit Normalerde gemischt	alle roth	»	»	
18	5	Soda 10%	alle roth	»	»	Die Blätter starben schon nach einer Woche ab. Nach drei Wochen erholten sich wieder drei Pflanzen und brachten im nächsten Jahre kleine Doldenrispen mit kleinen rothen Blüthen.

Summa 100.

Tabelle III.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
19	30	Normalerde ohne Zusatz	alle roth	15. Sept. 1894	Juni bis Juli 1895	
20	20	schwefelsaure Thonerde 100 cm³ pro Topf	alle stark blau	»	»	Bei sieben Pflanzen wurden die Blätter braun, zwei starben ab, die anderen elf kamen alle zur Blüthe. Das Blau derselben war intensiver als bei den Alaunpflanzen.
21	20	schwefelsaures Kali 50—100 cm³ pro Topf	alle roth	»	»	Die Blätter fielen bis auf die drei jüngsten ab. Sonst blieben die Pflanzen gesund; sie trieben im Frühjahr aus und blühten durchwegs roth.
22	10	reine amorphe Thonerde (Al_2O_3) 200 cm³ pro Topf	alle roth	»	»	

Summa 80.

Tabelle IV.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
23	10	Normalerde ohne Zusatz	alle roth	2. Oct. 1895	Juni bis Juli 1896	
24	10	Alaun	hellblau oder rosa mit blauen Filamenten	»	»	Die bläuende Wirkung des Alauns war unverkennbar. Doch war die Farbe etwas blasser als sonst, ja einzelne Trugdolden waren auf den ersten Blick rosa, erst bei näherer Betrachtung war der Effect an den Filamenten und Corollen der fruchtbaren Blüthen zu bemerken.
25	5	schwefelsaure Thonerde 100 cm³ pro Topf	alle stark blau	»	»	Einzelne Blätter bekamen braune Flecken und starben ab. Später trat allgemeine Erholung ein. Alle Pflanzen kamen zur Blüthe.
26	5	schwefels. Kali 50—100 cm³ pro Topf	alle roth	[illegible]	[illegible]	Die meisten älteren Blätter fielen ab. Alle Pflanzen kamen nichtsdestoweniger zur Blüthe.

Fortsetzung von Tabelle IV.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
27	5	reine amorphe Thonerde (Al_2O_3) 200 cm^3 pro Topf	alle roth	2. Oct. 1895	Juni bis Juli 1896	
28	2	feines Smirgelpulver 200 g pro Topf	beide roth	»	»	
29	3	Lehm allein	alle roth	»	»	
30	3	Dachschiefer fein gepulvert	2 roth 1 theilweise blau	»	»	Bei zwei Pflanzen 100 cm^3 pro Topf, bei der dritten reiner Dachschiefer. Die drei ersten blühten roth, aber die Filamente und Corollen der fruchtbaren Blüthen waren deutlich blau.
31	5	Eisenvitriol	rosa, bläulich oder blau	»	»	Auf die Erde jedes Topfes legte ich etwa 100 cm^3 erbsengrosse Brocken Eisenvitriol. Die Blätter wurden bald schwarzfleckig, fielen zum Theile ab, nichtsdestoweniger kamen die Pflanzen im nächsten Jahre mit Ausnahme einer, welche abstarb, zur Blüthe. Die Kelche waren rosa oder bläulich, die Filamente und Corollen blau.
32	5	Eisenchlorid auf jeden Topf 2 wallnussgrosse Stücke	?	»	»	
33	3	Eisenfeilspähne 1/2 k pro Topf	alle roth	»	»	Die Pflanzen gingen allmählich zu Grunde. Die Topferde wurde alsbald steinhart.
34	5	Hammerschlag 100—200 cm^3 pro Topf	alle roth	»	»	
35	2	eiserne Drahtnägel 30 Stück	alle roth	»	»	
36	5	erdiger Ocker	alle roth	»	»	
37	5	Mangansulfat	roth	»	»	Erbsen- bis haselnussgrosse Stücke wurden in gleicher Menge und Weise verwendet wie bei den Alaunversuchen. Die Blätter bekamen bald braun-violette Flecken, so dass sie wie punktirt aussahen. Drei gingen zu Grunde, die zwei anderen blühten roth.

Fortsetzung von Tabelle IV.

Nr. der Versuchsreihe	Zahl der Versuchspflanzen	Angewandte Substanz	Farbe der Blüthe	Beginn des Versuchs	Ende des Versuchs (Blüthezeit)	Anmerkungen
38	3	Nickelsulfat	?	2. Oct. 1895	Juni bis Juli 96	Die Substanz wirkte sehr giftig. Da zuviel davon in die Töpfe gegeben wurde, starben alle drei Pflanzen ab.
39	3	Kobaltsulfat	?	»	»	» »
40	3	Kupfersulfat	roth	»	»	» » Nur eine Pflanze kam davon, sie producirte rothe Blüthen.
41	3	Zinksulfat	?	»	»	Ein bis zwei Löffel pro Topf. Alle Pflanzen wurden von dem SO_4Zn allmählich getödtet.
42	3	kohlensaures Kali	?	»	»	100 cm³ pro Topf. Die Pflanzen starben infolge der Giftwirkung des Salzes ab.
43	3	Soda	roth	»	»	100 cm³ pro Topf. Eine Pflanze starb ab. Zwei blieben schwächlich, producirten aber Blüthen und zwar rothe.
44	3	schwefelsaures Ammonium	roth	»	»	» »
45	3	Schwefelpulver 2 Löffel voll pro Topf	roth	»	»	
46	5	Holzkohle	roth	»	»	Kleinbröckelige Holzkohle kam in 4 cm dicker Schichte um den Wurzelballen. Einzelne Blätter zeigten schwache Chlorose.
47	5	Moorerde von Wittingau in Böhmen	blau	»	»	Der Wurzelballen wurde beim Verpflanzen mit reiner Moorerde umgeben, die Pflanzen waren sehr kräftig, die Blüthen sehr gross.
48	3	Torf	roth, die Filamente blau	»	»	Verwendung wie vorher. Die Blüthen roth, die Filamente blau.
49	5	Heideerde von Cibulka bei Prag	blau	»	»	Verwendung wie vorher. Die Blüthen blau.

Summa 115.

Prag. Pflanzenphysiolog. Institut der k. k. deutschen Universität, Juli 1896.

Lilium peregrinum Mill.,

eine fast verschollene weisse Lilie.

Von

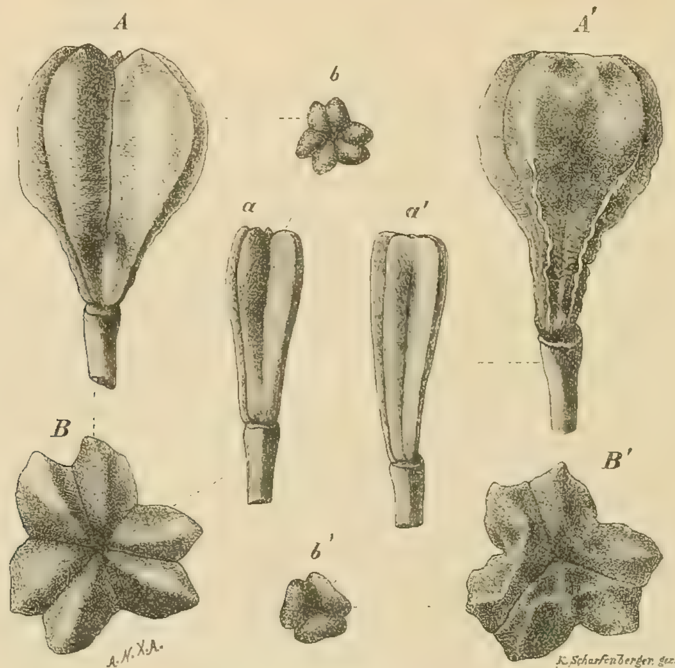
H. Grafen zu Solms-Laubach.

Nachdem im Strassburger Garten die weissen Lilien durch Mäusefrass und nassen Winter sehr reducirt worden waren, bezog ich 1894 zum Ersatz aus einer Schnittblumengärtnerei zu Französisch Buchholz bei Berlin eine grössere Anzahl dieser Lilienzwiebeln, die indessen im folgenden Jahre nur schwach blühten und weiter nicht beachtet wurden. Als aber 1896 sowohl die alten noch restirenden Pflanzen des *Lilium candidum*, als auch die neuen aus Französisch Buchholz bezogenen, gleichzeitig in vollem Flor standen, bemerkte ich zu meinem grössten Erstaunen, dass beide habituell sehr wesentlich von einander abwichen, so dass man sie bereits von Weitem unterscheiden konnte. Bei den normalen weissen Lilien sind die vegetativen Organe hellgrün, die gedrängten Stengelblätter kurz, eiförmig; die Blumen sind schräg aufrecht, nur soweit nickend, dass man von der Seite her in ihr Inneres hineinsieht, sie berühren sich gegenseitig mit den Spitzen der Perigonzipfel, und bilden infolgedessen einen etwas steifen, lückenlosen, geschlossenen Strauss.

Ganz anders bei den Pflanzen aus Französisch Buchholz. Hier sind Stengel und Blätter violett bräunlich überlaufen, die letzteren viel länger lineal, weniger gedreht, die obersten, die dort rein eiförmig, schmal lanzettlich geformt. Die Blüthen sind völlig überhängend, man sieht von der Seite her auf die Aussenseite des Perigons. Infolgedessen ist die Inflorescenz eleganter, lockerer als bei der gewöhnlichen Form, sie bildet keinen steifen, oberwärts gerundeten Strauss. Selbst die obersten Blüthen, die dort fast aufrecht stehen, hängen hier nach unten.

Bei genauerer Besichtigung ergaben sich noch weitere Unterschiede, von denen freilich keiner als absolut scharf bezeichnet werden kann. Es hat nämlich die neue Form längere und schmälere, gegen die Basis stärker nagelartig zusammengezogene Perigonglieder von festerer Beschaffenheit und glänzenderer Elfenbeinfarbe als die gewöhnliche. Die inneren Perigonglieder haben beim alten *L. candidum* 7 cm Länge und über 3 cm Breite, bei der neuen Form 8 cm Länge und $2^1/_2$ cm Breite. Aehnliche Differenzen zeigt auch der äussere Blüthenhüllkreis. Damit steht die geringere seitliche Deckung dieser Blätter und die stärkere Verschmälerung der ganzen Glocke gegen die Basis, wie sie für die neue Form charakteristisch, in Zusammenhang. Auch die Form des narbentragenden Griffelkopfes ist etwas anders, minder breit und stumpf, mehr kegelförmig verlängert, als bei der gewöhnlichen Weisslilie.

Da die weissen Lilien im Allgemeinen nur selten Frucht ansetzen, ich aber von dieser schärfere Charaktere zwischen beiden Formen erhoffte, so wurden sie wechselsweise bestäubt. Und in der That gelang es trotz des regenreichen Sommers, eine grössere Anzahl von Früchten zu erziehen, deren Samen allerdings sich grossentheils taub erwiesen. Bald nach dem Abfallen der Perigone, als die Fruchtknoten zu schwellen begonnen hatten, konnte nun wirklich ein solcher scharfer Distinctivcharakter beider Lilienarten wahrgenommen werden. Bei *Lilium candidum* nämlich verlaufen die den Carpellmedianen entsprechenden Furchen in gleicher Tiefe und Schärfe über die Seiten- und Scheitelfläche bis zum Griffelansatz, auf jedem Querschnitt sind die drei den Carpellen entsprechenden Lappen mit einem tiefen und scharfen Medianeinschnitt versehen. Bei der uns hier beschäftigenden Lilie dagegen hören besagte Medianfurchen schon unterhalb der Scheitelfläche



Erklärung des Holzschnittes.

Fig. *A*, *B*, *a*, *b*, *Lilium candidum*. Kapseln verschiedenen Alters von der Seite und von oben gesehen.
Fig. *A'*, *B'*, *a'*, *b'*, *Lilium peregrinum*. Die gleichen Zustände der Kapselentwickelung. Natürl. Grösse.

ast vollständig auf, die Scheitelansicht des Fruchtknotens zeigt nur eine ganz schwache Ausrandung ihrer drei Lappen. Die beigegebenen Holzschnitte werden die Differenzen am besten erläutern.

Auch in der weiteren Entwickelung bleiben die Früchte durchaus verschieden. Fig. *A B*, *A' B'* stellen sie in nahezu reifem Zustand dar. Zunächst ist die Kapsel der neuen Form bei nahezu gleicher, nur ein wenig beträchtlicherer Grösse gegen unten viel stärker stielartig zusammengezogen als die der weissen Lilie. Während bei dieser der Carpellrücken stets eine tiefe Furche aufweist, die von zwei zumal gegen den Scheitel scharfen Kantenvorsprüngen begrenzt wird, ist an deren Stelle bei der anderen nur eine fast ebene Rückenfläche vorhanden, die durch zwei schwache und stumpfe Kiele gegen die gewölbten Seitenpartien der Carpiden abgegrenzt wird. Nur gegen die verschmälerte Basis, wo sie bei der weissen Lilie minder merklich werden, treten sie als gewellte Flügelleisten stärker

hervor. Auch die Scheitelfläche ergiebt ein für beide Arten wesentlich differirendes Bild. Sie wird bei der weissen Lilie von sechs annähernd gleichen, im Mittelpunkt vereinigten Furchen durchzogen. Bei unserer Form ist eine dreieckige, mittlere, fast ebene Fläche vorhanden, die dadurch zu Stande kommt, dass die beiden, die Rückenfläche einschliessenden Kiele jedes Carpids gegen rechts und links nach aussen biegend, sich jederseits zu ihrer Begrenzungskante vereinigen. Und die Intercarpidialfurchen enden wiederum schon an der Seitenfläche der Kapsel weit unterhalb des Scheitels in einer tief eingesenkten Grube. Alle diese Charaktere bleiben bis zur völligen Reife erhalten, werden aber zuletzt, wenn das Aufspringen beginnt, wieder minder deutlich.

Als ich nun über diese interessante Lilienform in der Litteratur Aufschluss suchte, fand ich dieselbe bei Kunth (17), Vol. IV, p. 266 unter dem Namen *L. peregrinum* erwähnt und in ziemlich kenntlicher Weise beschrieben. Kunth scheint nach der Abkürzung v. s. cult. zu urtheilen, die in gleicher Weise bei *L. candidum* sich findet und die bei *L. tigrinum* v. s. culta lautet, also wohl nur auf vidi specimina culta gedeutet werden kann, die Pflanze selbst in lebendem Zustand vor sich gehabt zu haben. Bei Baker (2, 3) dagegen, wo das *L. peregrinum* Mill. als Varietät von *L. candidum* figurirt, heisst es (3), p. 232: »Stirps hortensis diu culta, nondum in statu silvestri cognita.« Heutzutage ist die Pflanze, wie mir auf diesbezügliche Anfrage mitgetheilt wurde, weder in Kew, noch im Botanischen Garten zu Berlin in Cultur, und Baker erinnert sich nicht, sie je selbst gesehen zu haben. Auch bei Elwes (13) ist sie nur als Var. von *L. candidum* kurz erwähnt, und Herr Max Leichtlin in Baden, der als hervorragender Lilienzüchter viel Material zu dem Elwes'schen Buche geliefert, sagt mir, dass er sie nie gesehen habe.

Die Litteraturcitate, die Kunth zusammengestellt hat, verweisen nun auf eine Gruppe von Autoren aus dem Ende des vorigen und dem Anfang dieses Säculi. Der älteste von diesen ist Ph. Miller (22), der unsere Lilie zuerst als Species im neueren Sinne unterschieden und mit dem Namen *L. peregrinum* belegt hat. Die Diagnose, die sich unzweifelhaft auf die in Frage stehende Pflanze bezieht, lautet: »*Lil. peregrinum* foliis sparsis, corollis campanulatis cernuis, petalis basi angustioribus.«

Bei Aiton (1), vol. II, p. 240 wird sie als *Lil. candidum* L. erwähnt, sie heisst: »*Lilium album* floribus dependentibus sive *peregrinum*« und es wird ausdrücklich gesagt, sie sei 1596 von John Gerarde cultivirt worden, woraus also mit Bestimmtheit ihre Einführung in England zu folgern ist. Wie mir Herr G. Murray mittheilt, wird bei Gerarde (14) in der That auf p. 147 unsere Lilie unter dem ihr von Clusius gegebenen Namen erwähnt.

Wichtige Angaben liefert der Text der, aus P. de Candolle's Feder, der die weisse Lilie darstellenden Tafel Redouté's (27) vol. IV, t. 199 beigegeben ist. Unser *L. peregrinum* ist nicht abgebildet, es heisst aber von ihm: »Cette espèce paraît avoir été apportée de Constantinople en Europe vers la fin du seizième siècle. Elle a été décrite et figurée par l'Ecluse dont la figure a été copiée par Lobel (vergl. weiterhin p. 67) et par de Bry. Comme cette plante a disparu de la plupart des jardins, Linné ne l'ayant pas vue l'a réunie comme variété au lis blanc dont elle diffère par ses fleurs pendantes au lieu d'être dressées comme dans l'espèce commune. Miller qui paraît l'avoir cultivée l'a rétablie comme espèce distincte et a fait observer qu'outre la disposition de ses fleurs elle diffère du lis blanc par sa tige plus courte, ses feuilles plus étroites et en plus petit nombre, ses fleurs un peu moins grosses et ses pétales plus étroits à leur base. D'après ces caractères il assure qu'elle est assurément distincte. Malgré ces autorités respectables les botanistes subséquents ont continué à classer de Lis de Constantinople comme variété du Lis blanc;

je ne crois pas cependant, qu'à la seule inspection des figures citées on puisse garder des doutes sur la diversité de ces deux espèces, surtout si l'on réfléchit à l'assertion positive de Miller.«

Die beste moderne Abbildung unserer Lilie findet sich an einem Orte, wo man sie zunächst kaum suchen würde, in Hayne's (15) Arzneigewächsen, nämlich (v. VII [1821], Taf. 27). Das abgebildete Exemplar ist ein etwas schwächlicher, wenigblüthiger Stengel, zeigt aber die wesentlichsten Charaktere in ganz unzweifelhafter Weise. Hayne sagt, was die Frage nach der specifischen Verschiedenheit von *Lil. candidum* angeht, das Folgende: »Eine Beobachtung beider, die hier in einigen Gärten von dem Kunst- und Handelsgärtner C. Bouché eine lange Reihe von Jahren hindurch fortgesetzt wurde, zeigt die Beständigkeit beider Arten.« Es ergiebt diese Stelle also, dass damals die Art in Berlin nicht unbekannt war. Sie hat sich dort, wie man sieht, bis zum heutigen Tage, wennschon freilich nicht in den wissenschaftlichen Anstalten, erhalten. Sweet (2) bietet wenig für unsern Zweck, es wird nur der Name *L. peregrinum* R. L. mit der kurzen Charakteristik »drooping flowered« erwähnt. Eine überaus schlechte Abbildung, die eher an *Galtonia candicans* als an eine Lilie erinnert, der hängenden Blüthen halber aber doch wohl zu *L. peregrinum* gehört, giebt Weinmann (32) nomine Sultan Zambach. Genau dasselbe Bild, offenbar einfach copirt, hat ferner Arena (33), dem Weinmann's Buch, wie in der Vorrede ausdrücklich erwähnt wird, zu Gebote stand. Man vergleiche bezüglich des letzteren Autors meinen Artikel in der II. Abtheilung der Botan. Ztg. Nr. 8. 1897.

Die Litteraturangaben im Text des Redouté'schen Bilderwerks leiten uns nun zu einer zweiten, viel älteren Autorengruppe über, in deren Werken unsere Lilie Erwähnung gefunden hat. Wenn wir von dem offenbar nicht dahin gehörigen Bilde Lobel's (20) absehen, Taf. 153, welches eigenthümlicher Weise von Kunth angeführt wird, welches aber zweifellos nichts anderes als die gemeine weisse Lilie darstellt, so kommt in erster Linie das bei dem grossen Clusius (10) Gesagte in Betracht. Im 2. Buch seines Werkes handelt nämlich das ganze 5. Kapitel (S. 135) von unserer Pflanze, die als »Sultan Zambach« erscheint und durch einen guten und kenntlichen Holzschnitt illustrirt wird. Der Name heisst einfach »Königslilie«, da das Wort zanbaq (neupersisch zanbe) nach Nöldeke im modernen Türkisch zweifellos die Lilie bedeutet. Möglicherweise hat indess die Bedeutung des Wortes gewechselt, indem es für verschiedene Blumen ähnlichen Geruches angewandt wurde. Denn im 13. Jahrhundert machte man in Kairuwān Sambak Oel aus Sesamöl und Jasmin. Ebendies deutet auch Clusius in einem Excurs über den Namen seiner Pflanze an, wenn er sagt, die Türken seien sehr unerfahren und nachlässig, was exacte Bezeichnung der Dinge betrifft, und hätten dieses arabische Wort wahrscheinlich auf alle Pflanzen angewendet, deren Wohlgeruch dem des Jasmins sich nähere. In ähnlicher Weise seien gefüllte Ranunkeln, Mohn und Malven als »gul catamer« nach Wien gesandt worden, was eigentlich gefüllte Rose bedeuten würde.

Unter diesem Namen also hatte man in Wien die Zwiebeln des *Lilium peregrinum* aus Constantinopel erhalten. Gar anmuthig ist die Erzählung des Clusius, wie die Zwiebeln mehrere male unter dem Namen Sultan Zambach in verschiedenen Sendungen erhalten worden, wie er sie für ein *Martagon* gehalten und einige davon an Freunde nach Belgien als *Martagon Constantinopolitanum* gesandt habe. Unter diesem Namen sei später die Pflanze, auch nachdem ihre wahre Natur erkannt war, vielfach gegangen. Nachdem er anfangs grosse Erwartungen gehegt, wären noch im Herbst Blätter denen der weissen Lilie vollkommen gleich erschienen, die ihm die Ueberzeugung beibrachten, es mit der gemeinen Lilie zu thun zu haben, zumal er in den die Sendungen begleitenden Catalogen,

die demnach italienisch geschrieben waren, die Notizen fand: »Fa grandi fiori bianchi« und »a odore di giglio«. Und die Bestätigung seiner Befürchtung liess nicht lange auf sich warten, denn als im zweiten Jahre die Zwiebeln, obschon vernachlässigt, zur Blüthe kamen, überzeugte er sich, dass sie nichts anderes waren »quam Lilii albi genus, vulgari proximum«. Dem verhältnissmässig geringen Interesse, das er nun der neuen Einführung zuwandte, mag die Unvollkommenheit seiner Beschreibung zur Last zu legen sein. Nach dieser allein würde man die Pflanze gar nicht sicherstellen können, wäre nicht die offenbar nach der Natur gezeichnete Abbildung beigegeben. Ist doch in der Beschreibung das auffallendste Merkmal der hängenden Blüthe nicht einmal erwähnt.

Diese uns durch Clusius erhaltene Einführungsgeschichte ist nicht ohne Interesse. Man sieht zunächst, wie allbekannt und verbreitet damals die weisse Lilie gewesen sein muss, die sich zweifelsohne vom Alterthum her in den Kloster- und Bauerngärten Deutschlands erhalten hatte. Dass an den Stellen der mittelalterlichen Litteratur, wo »Lilium« vorkommt, wirklich stets in erster Linie das *L. candidum* zu verstehen ist, wie allgemein angenommen zu werden pflegt, das zeigt sich auch darin, dass Clusius *Martagon* und Feuerlilie wohl, nicht aber die weisse Lilie der Erwähnung unter den »plantae rariores«, deren sein Werk gewidmet ist, werth hält.

Und auf der anderen Seite ergiebt sich aus der ausführlichen Behandlung des »Sultan Zambach« wiederum, welch' scharfe Naturbeobachtung diesem Autor eigen gewesen ist. Deren Schärfe und Objectivität ist es eben, welche uns sein Werk zu einer unerschöpflichen Fundgrube machen. Welcher Abstand ist zwischen ihm und den Büchern Linné-scher Zeit zu erkennen, in welch' letzterer die Einführung subjectiver Werthschätzung, des minima non curat praetor, die mit der Erfindung des Varietätbegriffes Hand in Hand ging, die Zuverlässigkeit der Angaben mehr und mehr in Frage stellte. Ein uns heute eigenthümlich anmuthender Ausfluss dieses ganz unvoreingenommenen Unterscheidens ist es freilich, dass man so vielfach Formen, die nur durch die Blüthenfarbe unterschieden waren, gewissenhaft mit Holzschnitten zu erläutern sich für verpflichtet hielt, wo man sich doch hätte sagen können, dass der Charakter an dem schwarzen Bilde gar nicht beobachtet werden konnte.

Dass die Einführung des Sultan Zambach in die Zeit fällt, die Clusius zu Wien verlebte (1573—1587), geht aus seiner Darstellung mit Sicherheit hervor. Und da das Kapitel aus den Stirpes Pannoniae (9) herübergenommen ist, so muss sie vor 1583 fallen. Es lässt sich nun mit Sicherheit sagen, dass sie nach 1576 stattgehabt hat. Denn in des Lobelius (18) früherem Werk fehlt er und findet man auf p. 43 nur die gemeine weisse Lilie erwähnt und durch einen guten Holzschnitt illustrirt. In dem späteren dagegen (19) von 1581 figurirt er und ebenso in den gleichzeitig erschienenen und dieselben Bilder reproducirenden Plantin'schen Icones (20) und zwar mit demselben Holzschnitt illustrirt, der auch bei Clusius vorkommt. Bei Dodonaeus ist sowohl in der Florum historia (11) als auch in dem 1583 erschienenen Pemptades (12) nur die gewöhnliche weisse Lilie behandelt, vom selben Holzschnitt der Plantin'schen Officin wie beim Lobelius begleitet. Bei den nahen Beziehungen nun, die Clusius, Dodonaeus und Lobel verbanden (vergl. E. Meyer (21) v. IV, p. 347), scheint es ganz unzweifelhaft zu sein, dass letzterer den für die Stirpes Pannoniae des Clusius (9) hergestellten Holzstock mit dessen Erlaubniss benutzen durfte, noch bevor jenes Buch fertig gestellt war. Insofern dürfte de Candolle in der oben angezogenen Stelle im Recht sein, wenn er sagt, das Bild des Clusius sei von Lobelius copirt worden, obwohl es bei diesem zwei Jahre früher als bei jenem sich findet. Da aber dieser Holzstock schon 1581 fertig war und Verwendung finden konnte, so muss die Einführung der Pflanze in das Ende der 70er Jahre des 16. Jahrhunderts

fallen. Sie ist dann alsbald auf dem gewöhnlichen Wege der damaligen Einführungen, in erster Linie nach den Niederlanden, dann nach Deutschland und England gewandert. Denn für die Gärten aller dieser Länder wird ihrer um die Wende des 16. Jahrhunderts Erwähnung gethan. So beispielsweise bei Paaw (23) für Leyden 1603, bei Besler (6) für Eichstädt 1613, bei J. Bauhin (4) für Strassburg 1650, bei Gerarde (14) für London 1596.

Im Jahre 1588 thut Camerarius (8) des Sultan Zambach Erwähnung; ob er ihn im Garten gehabt, erscheint mir aber nach seinen Worten nicht sicher. Er sagt p. 88: »Lilium album cuius praeter vulgare reperitur et alia species foliis et floribus tenerioribus Constantinopoli allata pro Martago candido, de quo Clusius in Pannonicis.«

Wenn man weiterhin die Blumenlitteratur aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts durchgeht, so findet man die Zambachlilie mehrfach abgebildet. Da hat zunächst de Bry (7) auf der mit 4 bezeichneten Tafel, die ich in den Ausgaben von 1612, 1626 und 1641 unverändert vorfinde, eine gute Darstellung derselben. Diese scheint Original zu sein. Aus Vallet (31), aus dem der Autor nach Pritzel viel entnommen hat, stammt sie wenigstens nicht, wie mir Prof. Cornu mittheilt, der das seltene Buch in meinem Interesse verglich. Auch aus Passaeus (25) soll, nach Pritzel, de Bry Bilder entnommen haben. Aber auch dieser hat unsere Lilie gar nicht, wie das aussergewöhnlich vollständige Exemplar des Werkes, welches die Strassburger Bibliothek besitzt, lehrt. Die Tafel 45 von Sweert (30) zeigt zwei Lilien neben einander, *Lil. flore album* und *Lil. bisantinum* bezeichnet, aber beide haben überhängende Blumen und sind wenig naturgetreu. Im Gegensatz dazu sind die Blüthen des Sultan Zambach auf Taf. 89 von Besler's (6) Werk etwas zu stark aufgerichtet, wenngleich ich nicht zweifle, dass auch dieses Bild in der That zu *Lilium peregrinum* gehört.

Nichts wesentlich Neues für die Geschichte der Zambachlilie ergeben die Sammelwerke des 17. Jahrhunderts. In Bauhin Pinax (5) findet man sie natürlich aufgeführt und mit zahlreichen Citaten belegt. Hier wird mit Zweifel, wie das »huc referendum« andeutet, zum ersten Mal des Rauwolf (26) ganz werthlose und unkenntliche Figur einer weissen Lilie hinzugezogen. Parkinson (24) hat keine Abbildung, erledigt die Pflanze überhaupt p. 39 mit wenigen Worten, giebt aber an, dass er sie selbst gesehen habe. In Bauhin's Hist. pl. (4) endlich findet man II, p. 686 sub titulo Lilii albi syriaci Rauwolfii eine ausgiebige Zusammenstellung der einschlägigen Litteratur mit Reproduction des Clusius'schen und des Rauwolf'schen Holzschnittes, welch' letzterer voransteht. Am Schluss des Kapitels heisst es endlich: »Lilium byzantinum album ostendit Nobiliss. Frid. Meier Argentinae mense Maio quod nondum florebat.« Chabraeus (34) hat nichts Neues und reproducirt die erwähnten Abbildungen J. Bauhin's.

Wie man sieht, hat unser *Lilium peregrinum* eine recht ansehnliche Geschichte. In dem Bestand unserer Blumengärten scheint die Pflanze indess niemals festen Fuss gefasst zu haben. Hier hat sich die alte weisse Lilie allein erhalten; der Sultan Zambach ist wohl nie mehr gewesen als eine Curiosität in den Culturen grösserer Sammler und botanischer Gärten. Wahrscheinlich wird das damit zusammenhängen, dass die weissen Lilien in den Gärten, wie bekannt, gelegentlich durch Mäusefrass oder Krankheit der Zwiebeln auszusterben pflegen. In solchem Fall wird man im Allgemeinen für die Recrutirung auf die Bauerngärten der Umgegend zurückgegriffen haben, aus denen man natürlich nur die alte Form erhielt, mit welcher man sich dann, als das specielle Interesse an der Zwiebelcultur in Verfall gerieth, um so eher begnügte, als die Unterschiede des Sultan Zambach von jener doch verhältnissmässig geringfügiger Natur erscheinen mussten.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Aiton, W., Hortus Kewensis, or a Catalogue of the plants cultivated in the Royal botanic Garden at Kew. Editio II. Vol. II. 1811.

2. Baker, J. G., A new Synopsis of all the known Lilies IV. Gardener's Chronicle. 1871. p. 709.

3. Baker, J. G., Revision of the genera and species of Tulipeae. Journal Linnean Society. (1873.) Vol. XIV. p. 232.

4. Bauhin, Johannes, Historia plantarum universalis Ebroduni. 1650—1651. Vol. II. 1651.

5. Bauhin, Kaspar, Pinax Theatri botanici. Basileae 1623.

6. Besler, Basilius, Hortus Eystettensis. 1613.

7. de Bry, Johann Theodor, Florilegium novum. Oppenheim 1612.

8. Camerarius, Joachim, Hortus medicus et philosophicus. Francofurti 1588.

9. Clusius, Carolus, Rariorum aliquot stirpium per Pannoniam Austriam et vicinas quasdam provincias observatarum historia, quatuor libris expressa. Antwerpiae 1583.

10. Clusius, Carolus, Rariorum plantarum historia. Antwerpiae 1601.

11. Dodonaeus, Rembertus, Florum et coronariarum odoratarumque nonnullarum herbarum historia. Antwerpiae 1568.

12. Dodonaeus, Rembertus, Stirpium historiae pemptades sex sive libri XXX. Antwerpiae 1583.

13. Elwes, Monograph of the genus Lilium. London 1880.

14. Gerarde, John, The Herball or generall histoire of plantes. London 1597.

15. Hayne, Friedrich Gottlob, Getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächse, wie auch solcher, welche mit ihnen verwechselt werden können. Berlin 1805—1846. Vol. VII. 1821.

16. Kraus, Gregor, Der botanische Garten der Universität Halle. Heft II. Kurt Sprengel. Leipzig 1894.

17. Kunth, Karl Sigismund, Enumeratio plantarum. 1833—1850. Vol. IV. 1843.

18. Lobelius, Matthias, Plantarum seu stirpium historia. Antwerpiae 1576.

19. Lobelius, Matthias, Kruydtboeck oft Beschryvinghe van allerlege Ghewassen Kruyderen Hesteren ende Geboomten. t'Antwerpen by Christoffel Plantyn. 1581.

20. Lobelius, Matthias, Plantarum seu stirpium icones. Antwerpiae ex officina Christophori Plantini. 1581. (conf. E. Meyer, Geschichte der Botanik. Vol. IV. p. 364.)

21. Meyer, Ernst, Geschichte der Botanik. Vol. IV. 1857.

22. Miller, Philip, The Gardener's Dictionary. Editio VIII. London 1768.

23. Paaw, Peter, Hortus publicus Academiae Lugdunensis Batavae. Lugduni 1603.

24. Parkinson, John, Paradisi in sole Paradisus terrestris. London 1629.

25. Passaeus, Crispinus, Hortus floridus. Arnhemii. 1611.

26. Rauwolf, Leonhart, Aigentliche Beschreibung der Raiss, so er vor dieser Zeit gegen Auffgang in die Morgenländer, vornehmlich Syriam, Iudaeam, Arabiam, Mesopotamiam, Babyloniam, Assyriam, Armeniam etc. nicht ohne geringe Mühe und grosse Gefahr selbs vollbracht. Laugingen 1583.

27. Redouté, Les Liliacées. Paris 1802—1816. Vol. IV mit Text von A. P. de Candolle.

28. Schwertschläger, Joseph, Der botanische Garten der Fürstbischöfe von Eichstädt. Eichstädt 1890.

29. Sweet, Robert, Hortus britannicus. Second Edition. London 1830.

30. Sweet, Emanuel, Florilegium tractans de variis floribus et aliis indicis plantis ad vivum delineatum. Francoforti 1612.

31. Vallet, Pierre, Le jardin du Roy. très chrestien Henri IV roy de France et de Navarre. Paris 1608.

32. Weinmann, J. W., Phytanthozaïlonographia. Vol. III. (1742.)

33. Arena, Filippo, La natura e coltura de fiori fisicamente esposta in due trattati con nuove ragioni, osservazioni e sperienze. Palermo 1767 e 1768. t. 31. Nr. 4.

34. Chabraeus, Dom., Stirpium icones et Sciagraphia. 1666. p. 235.

Ueber den Pflanzenschlaf und verwandte Erscheinungen.

Von

Ernst Stahl.

Einleitung.

Die Variationsbewegungen der Laubblätter, unter welchen die seit alter Zeit als »Pflanzenschlaf« bezeichnete Nachtstellung der Blattspreiten infolge ihrer Auffälligkeit schon den Naturforschern des Alterthums bekannt waren, gehören zu den am genauesten erforschten Erscheinungen des Pflanzenlebens. Die hervorragendsten Physiologen haben sich mit ihnen beschäftigt und der jetzige Stand unseres Wissens von den Wachsthums- und Bewegungserscheinungen der Pflanzen ist nicht zum geringsten Theil aus dem Studium der Variationsbewegungen erwachsen. So genau wir aber über die Ursachen und Bedingungen des Geschehens dieser Bewegungen orientirt sind, so sind wir noch vielfach im Unklaren über ihren Sinn und Nutzen, über die Rolle, die ihnen im Haushalt der Pflanzen zukommt. Ganz besonders gilt dies auch für die Nachtstellung der Blattspreiten, die wir zum Ausgangspunkt unserer Untersuchungen über die Bedeutung der Variationsbewegungen wählen. Wir gehen vom Nyctitropismus aus, weil die beim Studium dieser Erscheinung gewonnenen, in einer vorläufigen Mittheilung[1]) angedeuteten, Gesichtspunkte geeignet sind auch andere Variationsbewegungen dem Verständniss zugänglicher zu machen.

I.

Schlafstellung.

In dem »The power of movement in Plants« betitelten Werke, welches **Charles Darwin** mit Unterstützung seines Sohnes **Francis Darwin** im Jahre 1880 herausgegeben hat, findet sich die Ansicht ausgesprochen, dass alle Schlafstellungen, sowohl der Cotyledonen als der Laubblätter, den Spreiten den Vortheil gewähren, sie gegen die Folgen

[1]) E. Stahl, Ueber die Bedeutung des Pflanzenschlafs. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1895. Heft [illegible]

nächtlicher Abkühlung zu schützen. Werden die Blätter an der Ausführung der nyctitropen Bewegungen verhindert, so leiden sie in kalten Nächten leichter vom Frost, als wenn sie die Verticalstellung einnehmen oder sich durch gegenseitige Deckung gegen Ausstrahlung zu schützen vermögen.

Wenn auch die Verfasser des genannten Werkes geneigt sind, den Nutzen der Schlafstellung hauptsächlich in der Vermeidung der Frostgefahr zu suchen, so heben sie doch hervor, dass jene Ansicht nicht anwendbar sei auf solche Pflanzen, die in warmen, frostfreien Ländern einheimisch sind. Aber in jeder Gegend und zu jeder Jahreszeit sind die Blätter infolge der Strahlung nächtlicher Abkühlung ausgesetzt, welche ihnen bis zu einem gewissen Grade schädlich sein mag; vermieden wird dies durch die nächtliche Verticalstellung und die häufige gegenseitige Deckung (l. c. p. 286).

Einem jeden, der die Pflanzenwelt von Tropenländern an Ort und Stelle gesehen und die grosse Verbreitung der Nachtstellung der Blätter bei Holzpflanzen und krautigen Gewächsen aus eigener Anschauung kennen gelernt hat, drängt sich die Ueberzeugung auf, dass die Vermeidung der Frostgefahr, auf welche Ch. und Fr. Darwin das Hauptgewicht legen, höchstens nebensächlich sein kann, dass vielmehr die Bedeutung der durch die Nachtstellung verminderten Ausstrahlung nach einer anderen Seite liegen müsse und wahrscheinlich keine andere sein wird für die Tropenpflanzen als für die Gewächse kühlerer Erdstriche. Von der Voraussetzung ausgehend, dass eine befriedigende Auffassung der Nachtstellung der Blattspreiten auch auf die Tropenpflanzen anwendbar sein muss, habe ich mich während meines Aufenthaltes in Buitenzorg im Winter 1889/90 viel mit dem Problem der Schlafstellung beschäftigt, ohne jedoch damals zu einer bestimmten Vorstellung gelangen zu können. Erst bei der Ausarbeitung der dort in Angriff genommenen Untersuchungen, wobei ich eine grosse Reihe von Einrichtungen kennen gelernt habe, die alle darauf hinzielen, die Verdunstungsgrösse der Blätter zu fördern[1]), ergab sich mir, beim Anblick schlafender Marantaceen, die doch einer rein tropischen Pflanzenfamilie angehören und bei welchen also von Frostgefahr keine Rede sein kann, die ebenso einfache als befriedigende Lösung des biologischen Problems der Nachtstellung, deren Bedeutung in der Förderung der Transpiration der Blattspreiten und mithin in deren Versorgung mit mineralischen Nährstoffen zu suchen ist. Diesen Ausspruch zu beweisen ist die erste Aufgabe der folgenden Mittheilung.

Da eine einigermaassen ergiebige Transpiration, die für die Zufuhr von Nährsalzen von Bedeutung sein kann, allein bei offenen Spaltöffnungen möglich ist, so ist zunächst zu untersuchen, wie es sich mit der Oeffnungsweite der Spaltöffnungen während der Nacht und in den darauf folgenden ersten Morgenstunden verhält.

Nächtliche Transpiration bei schlafenden Blättern.

In seinen vortrefflichen »Beiträgen zur Physiologie der Spaltöffnungsapparate« (1886) theilt Leitgeb mit, dass bei *Amicia zygomeris*, die als ein vorzügliches Object für die Demonstration des Nyctitropismus bekannt ist, die Stomata während der Nacht geöffnet

---

[1]) E. Stahl, Regenfall und Blattgestalt. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XI. p. 98—182. Leiden, E. Brill, 1893; und

E. Stahl, Ueber bunte Laubblätter. Ebendaselbst. Vol. XIII. p. 137—216. 1896.

bleiben. Ich konnte seine auf mikroskopische Untersuchungen gestützte Angabe, nicht nur für *Amicia*, sondern für zahlreiche andere Pflanzen mit nyctitropen Blättern mit Hülfe der Kobaltprobe[1]) bestätigen. Bei der Ausführung meiner Versuche, die meist zwischen zehn Uhr und Mitternacht zur Ausführung kamen, wurden die getrockneten blauen Kobaltpapierstreifchen mit Hülfe von Glimmerblättchen an den intacten Blattspreiten befestigt, oder es fanden die abgeschnittenen Blätter oder Blattfiedern, sofort nach ihrer Lostrennung von der Pflanze, Verwendung.

Nach sehr kurzer Zeit, manchmal schon nach Verlauf von weniger als einer halben Minute, zeigte das der spaltöffnungführenden Fläche angeschmiegte Papier die mit der Wasserdampfaufnahme verbundene Röthung. So verhielt es sich in den Monaten Juni und Juli, nach warmen sonnigen Tagen, mit folgenden Pflanzen, bei deren Aufzählung ich keine Rücksicht darauf nehme, ob die Schlafstellung durch Variations- oder durch Wachsthumskrümmungen erreicht wird: *Trifolium pratense*, *Tr. repens*, *Tr. badium*, *Desmodium gyrans*, *Lourea vespertilio*, *Amicia zygomeris*, *Soja hispida*, *Tamarindus indica*, *Brownea grandiceps*, *Tropaeolum majus* und *Tr. minus*, *Impatiens noli tangere*, *J. parviflora*, *Gossypium herbaceum*, *Oxalis Ortgiesii* und andere *Oxalis*arten, *Biophytum sensitivum*, *Phyllanthus niruri*, *Atriplex hastata*, *Colocasia antiquorum*, *Marsilia Drummondii*.

Aus der Schnelligkeit, mit der in den angeführten Beispielen die durch die Röthung angezeigte Wasserdampfabgabe vor sich ging, ergiebt sich, dass die Stomata während der Nacht geöffnet waren, wenn auch ihre Oeffnungsweite wesentlich geringer gewesen sein mag als während des Tages.

Ehe wir weiter gehen, müssen wir zu einer vor Kurzem erschienenen Arbeit von Schellenberg[2]) Stellung nehmen. Entgegen den Angaben Leitgeb's, denen ich mich anschliesse und nach welchen dem früher vielfach angenommenen nächtlichen Spaltenverschluss keine allgemeine Verbreitung zukommt, stellt Schellenberg die Behauptung auf, dass die nächtliche Lichtentziehung immer den Verschluss der Stomata herbeiführt. Dieser Ausspruch wird gestützt auf mikroskopische Beobachtungen, die denen Leitgeb's direct widersprechen. Wenn auch Schellenberg bei Anwendung der Kobaltprobe in manchen Fällen die Verfärbung des Papiers schon innerhalb der ersten Minute eintreten sah, so nimmt er nichtsdestoweniger an, dass die Spaltöffnungen geschlossen waren. Trotzdem er zugiebt, dass bei der mikroskopischen Prüfung »ein hermetischer Verschluss nicht zu unterscheiden sei von dem Verschluss, wo sich die Bauchwände der Schliesszellen nur berühren«, giebt er den Vorzug der mikroskopischen Untersuchung, indem er rundweg erklärt, dass die Kobaltprobe in streitigen Fällen versagt.

Wie unsicher jedoch das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung dort ausfällt, wo es sich um Feststellung kleinster Differenzen in der Oeffnungsweite handelt, erhellt schon zur Genüge aus dem eigenen, oben mitgetheilten Geständniss Schellenberg's und aus der Differenz zwischen ihm und Leitgeb. Angesichts dieser Unsicherheit in der Deutung der mikroskopischen Befunde, die um so grösser ist, als wir kein Mittel besitzen die Schliesszellen in ihrer Stellung zu fixiren, geben wir den Vorzug der Kobaltprobe, für die eben der unbestreitbare Vorzug gilt, dass sie an dem gänzlich unversehrten

1) E. Stahl, Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. Botan. Zeitung 1894.

2) C. Schellenberg, Beiträge zur Kenntniss von Bau und Function der Spaltöffnungen. Botan. Zeitung. 1896

Blatte ausgeführt werden kann und hiermit durch die Präparation etwa hervorgerufene Störungen des ursprünglichen Zustandes in Wegfall kommen. Jedenfalls erlaubt sie uns, wie an einem Beispiel gezeigt werden soll, mit grösserer Sicherheit als die mikroskopische Untersuchung die uns hier allein interessirende Frage zu entscheiden, ob bei nyctitropen Blättern ein Entweichen von Wasserdampf durch die Stomata möglich ist oder nicht.

Wir benutzen zu unserem Versuch ein Blatt von *Tropaeolum majus*, welches sich tagüber unter günstigen Assimilationsbedingungen befunden hat. Zu verschiedenen Stunden der Nacht wird die Kobaltprobe an der sonst intacten Blattspreite ausgeführt. Das mit der spaltöffnungführenden Unterseite in Berührung gebrachte blaue Papier zeigt, oft schon nach einem Bruchtheil einer Minute, die mit der Wasseraufnahme verbundene Röthung. Diese letztere rührt hier sicher nicht von etwa der Blattaussenfläche anhaftender Feuchtigkeit her, denn sie lässt sich an derselben Blattspreite beliebig oft wiederholen.

Trennen wir nun aber das Blatt von der Pflanze ab und lassen es einige Zeit in der trockenen Zimmerluft liegen, so dauert es nicht lange, bis ein Zustande ingetreten ist, in welchem die Röthung des Kobaltpapiers durch die Blattunterseite sehr lange auf sich warten lässt. Während vorher die Verfärbung sich in weniger als einer Minute bemerkbar machte, dauert es jetzt vielleicht eine Stunde oder darüber, ehe derselbe Effect auf das Papier erreicht ist, und hierbei ist an der Blattspreite noch kaum eine Spur von Welken zu beobachten. Da nun kein Grund zu der Annahme vorliegt, dass die Cuticula während der Dauer des Versuches ihre Durchlässigkeit für Wasser geändert habe, so bleibt bloss eine Möglichkeit der Erklärung übrig: an dem in Schlafstellung befindlichen Blatte waren die Stomata geöffnet. Wenn auch die Oeffnungsweite so gering gewesen sein mag, dass sie mit Hülfe des Mikroskops nur schwer hätte nachgewiesen werden können, und die Präparation möglicherweise völligen Verschluss herbeigeführt hätte, so war sie doch gross genug, um eine nicht unerhebliche Transpiration zu ermöglichen, die dann auch am abgetrennten Blatte bald den Verschluss der Spalten zur Folge hatte.

Aehnlich wie *Tropaeolum majus* verhielten sich *Amicia zygomeris* und verschiedene andere der oben erwähnten Pflanzen.

Eine andere bequeme Methode, um nächtliches Offensein der Stomata festzustellen, lässt sich nach dem Vorgang von Francis Darwin mit Hülfe von hygroskopischen Gegenständen, die bei Aufnahme von Wasserdampf sich krümmen, ausführen. In seiner »Practical physiology of plants«, 2d edition, Cambridge 1895, wendete er zuerst *Stipa*-grannen an, später dünne Blättchen einer hornartigen Substanz chinesischer Herkunft, die, auf die verdunstende Unterseite einer Blattspreite gelegt, sofort durch die energische Krümmung die Wasserdampfausströmung verrathen. Elateren von Lebermoosen und *Trichia*, Peristomzähne von Lebermoosen können denselben Dienst leisten. Für die Untersuchung mit blossem Auge erwiesen sich als sehr geeignet dünne Streifchen jener hygroskopischen Papiere, aus denen die bekannten kleinen »Hauchbildchen« geschnitten werden, die sich beim Anhauchen oder beim Ausbreiten auf der Handfläche einrollen. Wird ein solches Streifchen auf die Unterseite eines in der Nachtstellung befindlichen Blattes von *Tropaeolum*, *Amicia* gelegt, so wird es auf der Berührungsfläche sofort concav. Am abgetrennten Blatte lässt sich dieselbe Erscheinung noch eine Zeit lang beobachten. Bald ist jedoch von einer Wegkrümmung des Papierstreifchens nichts mehr zu erkennen und es verhält sich nun die spaltöffnungführende Unterseite so, wie die spaltöffnungfreie Oberseite es von

Anfang an gethan hat. Die anfangs geöffneten Stomata haben sich also während der Dauer des Versuchs geschlossen.

Wenn nun bei den in Rede stehenden Pflanzen die Spaltöffnungen während der Nacht offen standen, so war auch die Möglichkeit nächtlicher Transpiration gegeben. Einige Wägungsversuche, die mit kleinen Topfpflanzen von *Trifolium pratense*, *Phaseolus multiflorus*, *Lourea vespertilio* und *Desmodium gyrans* im Zimmer ausgeführt wurden, zeigten mir denn auch, dass der nächtliche, durch Transpiration bedingte Gewichtsverlust, wenn auch meist viel geringer als am Tag, doch manchmal nur unbeträchtlich hinter dem täglichen zurücksteht, wenn die Pflanzen tagüber nicht direct von der Sonne bestrahlt worden sind.

Das Offenbleiben der Spaltöffnungen während der nächtlichen Lichtentziehung, so häufig es auch bei nyctitropen Blättern nachgewiesen werden mag, ist jedoch keineswegs allgemeine Regel. Bei *Oxalis*arten, bei *Phaseolus multiflorus* fand ich die Stomata bald geöffnet, bald geschlossen, je nach den verschiedenen Bedingungen, denen die Blätter tagüber ausgesetzt waren. Bei anderen endlich, *Homalanthus populneus*, *Abrus precatorius*, vor allem aber bei sämmtlichen untersuchten Marantaceen zeigte die schon vor Anbruch der Nacht vorgenommene Kobaltprobe die Unwegsamkeit der Stomata für Wasserdampf an. Auch in der Mitte des Tags lässt sich bei Marantaceen schon durch kurze Verdunkelung Spaltenverschluss erzielen.

Wenn bei diesen Pflanzen daher von einer Förderung der nächtlichen Transpiration durch die Schlafstellung nicht die Rede sein kann, so verdient doch andererseits untersucht zu werden, ob dies nicht bei Pflanzen mit nachtüber geöffneten Spaltöffnungen thatsächlich der Fall ist und inwiefern die Transpiration durch die Schlafstellung begünstigt werden kann.

Die verschiedenen Typen der Schlafstellung, von denen die verbreitetsten ja auch in Lehrbüchern beschrieben sind, setze ich als bekannt voraus und verweise in Bezug auf die vorhandene Litteratur vor allem auf das Darwin'sche Werk, in welchem zahlreiche Fälle bildliche und eingehende beschreibende Darstellung gefunden haben. Weitere Angaben über die Verbreitung nyctitroper Bewegungen finden sich bei A. Hansgirg: Physiologische und phycophytologische Untersuchungen. Prag 1893. I. Abschnitt: Phytodynamische Untersuchungen.

Beeinflussung der Transpirationsgrösse durch die Nachtstellung.

Die von einem im Freien befindlichen Körper ausgehende Wärmeausstrahlung findet wie bekannt hauptsächlich in verticaler Richtung, nach dem Himmelsgewölbe statt. Ein flacher, scheibenförmiger Körper von der Gestalt einer Blattspreite wird daher durch Ausstrahlung mehr Wärme in horizontaler als in verticaler Lage verlieren. Blattspreiten, die in der Nachtstellung die horizontale Lage mit der verticalen vertauschen, werden also, gleichgiltig ob dies durch Aufwärts- oder Abwärtskrümmung des Bewegungsorgans geschieht, nachtüber höher temperirt bleiben, als wenn sie ihre Tagstellung beibehalten hätten. In ähnlichem Sinne und in noch energischerer Weise die Ausstrahlung verhindernd, wirkt die in der Schlafstellung mit der Verticallage so häufig verbundene gegenseitige Deckung der Blattflächen. Die hierdurch erzielte höhere Temperirung der Spreiten muss für sich allein schon die nächtliche Transpiration begünstigen, wenigstens bei den-

jenigen Pflanzen, bei welchen in der Schlafstellung die spaltöffnungführende Seite unbedeckt bleibt. Andererseits liegt die Vermuthung nahe, dass trotz der höheren Temperirung die Wasserdampfabgabe herabgesetzt werden könne dort, wo die vorzugsweise transpirirenden Flächen sich gegenseitig dicht anliegen.

Dass es sich unter gewissen Voraussetzungen so verhält, zeigen folgende Versuche, die ähnlich lautende Angaben von Henslow[1]) bestätigen.

Versuche mit *Amicia zygomeris.*

Benutzt wurden vier gut bewurzelte Stecklingspflanzen, die ihre Blätter im Garten bei vollem Lichtgenuss ausgebildet hatten. Die Töpfe waren mit Stanniol umwickelt, welches, dicht an die Stengel angedrückt, ein Entweichen des Wasserdampfes aus dem Substrat nach Möglichkeit verhinderte. Die Wägungen der in zwei Loose getheilten Versuchsobjecte wurden am 25. Juni Abends 7 Uhr und am folgenden Morgen 5 Uhr vorgenommen und die während dieses Zeitraumes eingetretenen Gewichtsverluste notirt. Am folgenden Tag wurden zu denselben Tagesstunden die Gewichtsabnahmen der betreffenden Pflanzen bestimmt, nachdem an je einer Pflanze eines Looses, vor Ausführung der ersten Wägung, sämmtliche Foliola in der Tagstellung befestigt worden waren. Die Fixirung erfolgte, wie auch in den später mitzutheilenden Versuchen, mit Hülfe von H-förmigen Klammern, die, aus dünnem Carton geschnitten, derart an den gefiederten Blättern angebracht wurden, dass die Querleiste der Klammer auf der Oberseite des Blattstieles ruhte, während die der Unterseite der vier Blattfiedern anliegenden Längsleisten die Spreiten an der Abwärtsbewegung hinderten und sie in der angebrachten Stellung festhielten.

Das eine Paar von Versuchspflanzen stand während der Nacht im Zimmer hinter den Glasscheiben eines nach Norden schauenden Fensters, das andere Paar war draussen vor dem Fenster im Freien aufgestellt.

In beiden Fällen war mit der Verhinderung der Schlafstellung, in welcher sich bei *Amicia* die spaltöffnungführenden Unterseiten dicht an einander schmiegen, eine Steigerung der nächtlichen Transpiration verbunden. Bei der im Zimmer hinter dem geschlossenen Fenster stehenden Pflanze hatte die Wasserdampfabgabe um 55%, bei der vor dem Fenster im Freien aufgestellten Pflanze bloss um 17% zugenommen.

Die geringere Begünstigung der Transpiration bei der im Freien stehenden Pflanze ist wohl auf die dort grössere Bewegung der Luft zurückzuführen. In der ruhigeren Zimmerluft werden die zwischen den schlafenden Blättchen eingeschlossenen Luftschichten länger verweilen als an den Exemplaren im Freien, wo der an den Blättchen vorüberstreichende Luftzug, die mit Wasserdampf beladenen Luftschichten mit sich führend, die Transpiration begünstigt.

Die eben mitgetheilten Versuchsergebnisse scheinen zunächst mit dem am Beginn dieser Abhandlung aufgestellten Satze, wonach durch die Schlafstellung die Transpiration der Blätter begünstigt werden soll, nicht vereinbar zu sein. Man könnte im Gegentheil geneigt sein, der Henslow'schen Ansicht beizutreten und die Bedeutung der Schlaf-

---

[1]) On Vernation and the Methods of Development of Foliage, as protective against Radiation. p. 627. Journal of the Linnean Society. Botany. Vol. XXI. 1886.

stellung in der Herabsetzung der Transpiration erblicken. Trotz der höheren Temperirung der Blattspreiten wäre dies, wenigstens dort, wo die vorzugsweise transpirirenden Flächen sich in der Nachtstellung dicht berühren, der Fall, wenn nicht ein anderer wesentlicher Umstand, den wir bisher vernachlässigt haben, der aber die eingehendste Berücksichtigung verdient, in Betracht käme, wir meinen den nächtlichen Thaubeschlag.

Thauniederschlag an den Blattspreiten.

Auf die starke Bethauung von Blattspreiten, die in der Ausführung der Nachtstellung verhindert worden sind, haben bereits Ch. und Fr. Darwin (p. 293) aufmerksam gemacht. Sie bemerkten das an Blättchen z. B. von *Trifolium repens* und *Oxalis purpurea*, die zwangsweise während heiteren Sommernächten in der ausgebreiteten Tagstellung zurückgehalten worden waren, am folgenden Morgen ein viel reicherer Thaubeschlag vorhanden war, als an denen, die ungehindert die Nachtstellung hatten einnehmen können. Sie knüpfen daran die Bemerkung, »die stärkere Bethauung zeige, um wie vieles kälter die in der Tagstellung fixirten Blättchen gewesen sein müssen«.

An bunten Blättern konnte ich die Wahrnehmung machen, dass selbst an einer und derselben Spreite die Bethauung ungleich rasch eintritt, je nach dem Wärmeausstrahlungsvermögen der verschiedenen Theile[1]. Bei einer an einem thaureichen Abend im Freien stehenden *Calathea Lindeni* sah ich an den bunten Spreiten den Thaubeschlag zuerst an den rothfarbigen, rascher sich abkühlenden Stellen der Blattunterseite auftreten, zu einer Zeit, wo die daran grenzenden, im Uebrigen denselben äusseren Bedingungen ausgesetzten, aber langsamer sich abkühlenden, hellgrünen Bezirke noch völlig davon frei waren.

Die Grösse der Bethauung hängt jedoch nicht bloss von der Temperirung eines Gegenstandes, sondern auch noch von anderen Momenten ab. Bei der grossen Bedeutung der Bethauung der Blätter für unsere Fragestellung müssen wir uns daher mit der nächtlichen Bethauung der Blattspreiten und der Thaubildung überhaupt etwas näher befassen.

Thaubildung findet bekanntlich[2] dann auf den an der Erdoberfläche befindlichen Körpern statt, wenn letztere bei wolkenlosem Himmel infolge nächtlicher Strahlung unter den Thaupunkt der nächst gelegenen Luftschicht abgekühlt werden und gleichzeitig die unteren Schichten der Atmosphäre sich im Ruhezustande befinden. Der in klaren Nächten auf Pflanzen sich niederschlagende Thau stammt oft grösstentheils aus dem Boden, in dem die Pflanzen wurzeln; die aus dem Boden aufsteigenden wärmeren Dämpfe werden durch die kältere Aussenluft condensirt. Ausser der Temperatur eines Körpers kommt daher noch ein anderes wesentliches Moment in Betracht, nämlich seine Lage zum Horizont.

Um den Einfluss der Lage flacher Körper auf die Bethauung zu veranschaulichen, befestigen wir zwei gleich grosse, gleich dicke, an Fäden aufgehängte, runde Glasscheiben an einem heiteren Abend neben einander über feuchtem Rasen, die eine in verticaler, die andere in horizontaler Lage. Zuerst beschlägt sich, infolge der stärkeren Ausstrahlung, die horizontale Scheibe und zwar zunächst allein auf der Unterseite, später auch auf der Ober-

[1] Vergl. E. Stahl, Ueber bunte Laubblätter. S. 153.

[2] Vergl. z. B. Wollny, Untersuchungen über die Bildung und die Menge des Thaues. Forschungen auf dem Gebiete der Agriculturphysik. Bd. XV. 1892. R. Russell, Beobachtungen über Thau und Reif. Referirt in Naturwissenschaftl. Rundschau von Sklarek. 1893. Nr. 19.

seite. Die Bethauung der horizontalen Scheibe ist schon sehr dicht, wenn die in derselben mittleren Höhe über dem Rasen angebrachte verticale Scheibe noch völlig thaufrei ist. Selbst wenn die letztere unmittelbar über dem Gras und die horizontale etwa einen Meter hoch über demselben befestigt ist, kann noch immer ein beträchtlicher Unterschied in der Bethauung zu Gunsten der wagerechten Scheibe bestehen. An der verticalen Glasplatte sehen wir schliesslich auch Bethauung eintreten und zwar zuerst an dem unteren Rande, welcher der Erde am meisten genähert ist. Von hier breitet sich dann die Bethauung, von unten nach oben fortschreitend, über die ganze Glasfläche aus.

An thaureichen Abenden lassen sich an den Blättern im Freien stehender Pflanzen die an Glasplatten gemachten Beobachtungen wiederholen. Selbst an einer und derselben Blattspreite fällt, je nach der Lage der verschiedenen Theile zum Horizont, der Thauansatz verschieden stark aus. Wird z. B. an Blättern von *Tropaeolum majus* und *Colocasia antiquorum*, die eben die verticale Nachtstellung eingenommen haben, ein Theil der Spreite in horizontaler Lage befestigt, so bedeckt sich dieser, erst an der Unterseite, dann an der Oberseite, viel rascher mit Thautröpfchen als die Partieen, welche in der verticalen Lage verblieben sind.

Wenn nun auch durch die Schlafstellung die Bedeckung der Blattspreiten mit Thau erschwert wird, so wird sie dadurch jedoch keineswegs ganz verhindert. In sehr thaureichen Nächten findet man oft, schon wenige Stunden nach Sonnenuntergang, auch die in Schlafstellung befindlichen Blätter, z. B. von *Tropaeolum, Colocasia antiquorum* mehr oder weniger reichlich bethaut. Bei höheren Pflanzen, wie *Nicotiana glauca*, sah ich aber in denselben Nächten, selbst nach 10 Uhr, die jungen zu einem Schopf zusammengeneigten Blätter noch fast frei von Thau, während die älteren Blätter, welche die Tagstellung nicht verlassen, beiderseits schon dicht beschlagen waren. Aehnlich verhält es sich mit anderen Pflanzen, die während der Nacht ihre Spreiten durch Aneinanderlegen schützen. An Morgen, die auf klare, thaureiche Nächte folgen, wird man durchweg die Wahrnehmung machen, dass Blätter, welche nachtüber durch Schlafstellung gegen Bethauung geschützt waren, auch wenn sie in der Frühe nicht thaufrei sind, viel rascher trockene Oberflächen zeigen als die, welche mit höherem Alter die Fähigkeit nyctitrope Bewegungen auszuführen eingebüsst haben oder durch Zwangsmittel in deren Ausführung gehindert worden sind. An letzteren kann bei ruhiger Luft und trüber feuchter Witterung der Thaubeschlag unter Umständen noch in den Mittagsstunden wahrgenommen werden.

Die Nachtstellung der Spreiten hat also zur Folge fehlende oder wenigstens geringere Bethauung der Blattspreiten, bedeutet also Schutz gegen Bethauung.

Angesichts der Thatsache, dass die Blätter vieler Pflanzen mit Schlafstellung der Spreiten durch einen aus Wachs bestehenden Reifüberzug gegen Benetzung derart geschützt sind, dass Regentropfen einfach abrollen, könnte man geneigt sein, die hier vertretene Auffassung über die Bedeutung der Schlafstellung als Schutzmittel gegen Bethauung als unbegründet zu betrachten, da ja unbenetzbare Blätter wohl auch vom Thaubeschlag verschont bleiben möchten. In seiner Studie »Ueber die Beziehung zwischen der Bereifung der Blätter und der Vertheilung der Stomata« macht Francis Darwin[1]) darauf aufmerksam,

[1]) On the relation between the »bloom« on Leaves and the distribution of the Stomata. Linn. Soc. Journ. Febr. 1886.

dass der Reifüberzug, der allerdings gegen directe Benetzung schütze, den Thauansatz jedoch keineswegs verhindere. In der That findet man gerade bei bereiften Blättern wie *Colocasia*, *Tropaeolum*, *Impatiens noli tangere*, *Melilotus*, *Medicago* und *Trifolium*arten, von denen das Regenwasser abrollt und die beim Untertauchen in Wasser von einer adhärirenden Luftschicht umhüllt bleiben, oft einen viel dichteren Thauüberzug als an benetzbaren Blättern. Während nämlich bei letzteren das niedergeschlagene Thauwasser die Fläche gleichmässig benetzt und durch die Blattspitze oder sonstwie zum Abfluss gelangt, bilden am unbenetzbaren Blatt die isolirten Wassertröpfchen einen dichten, allerdings unterbrochenen Ueberzug, der, wie Darwin gezeigt hat, am leichtesten durch Untertauchen der Spreiten in Wasser entfernt werden kann. Die Möglichkeit, bethaute Blätter auf diese Weise ganz oder partiell von dem anhaftenden Thau zu befreien, werden wir bald bei unseren Versuchen benutzen.

Einfluss des Thaubeschlags auf die Transpiration.

Die Entscheidung der Frage, inwiefern die Bethauung die Transpiration einer Pflanze zu beeinflussen vermag, liesse sich am einfachsten herbeiführen durch vergleichende Wägungsversuche mit in Töpfen eingewurzelten Pflanzen, deren Blätter mit Hülfe eines Pulverisators besprüht, je nach Bedürfniss mit einem dem Thaubeschlag ähnlichen Ueberzug von kleinsten Wassertröpfchen umhüllt werden können. Bei vollkommen turgescenten Pflanzen sah ich, entgegen älteren Angaben, die Burgerstein[1] zusammengestellt hat und deren Discussion hier unterbleiben kann, infolge der Besprühung immer eine Depression der Transpiration eintreten. Da jedoch diese Versuchsanstellung zu sehr von den natürlichen Bedingungen abweicht, so machte ich vergleichende Wägungsversuche mit Topfpflanzen von *Amicia zygomeris*, die über Nacht auf nassem Rasen standen und deren Blätter bald frei die Schlafbewegungen ausführen konnten, bald durch die schon besprochenen H-förmigen Klammern daran verhindert waren. Ich gelangte jedoch bald zur Ueberzeugung, dass auf diesem Wege kein genaues Bild von dem Einfluss der vermiedenen Bethauung bei nyctitropen Blättern gewonnen werden könne. Bei starkem Thaufall sind nämlich die Versuchsobjecte (Pflanze nebst Topf) früh morgens nicht selten schwerer als am Abend, infolge des starken Thaubesatzes an Stanniol und Pflanze. Wenn nun auch der Thaubeschlag an der mitzuwägenden Stanniolhülle des Topfes sich vermeiden liesse durch weitere beim Wägen entfernbare Hüllen, so wäre die Beseitigung des Thaues von den Blattflächen und noch mehr von den behaarten Stengeln und Blattstielen nicht ohne Erschütterungen, die das Endresultat beeinträchtigen könnten, durchzuführen. Wartet man aber am Morgen mit den Wägungen, bis sämmtliche Thautröpfchen von den Blättern verschwunden sind, so wird man zwar noch einen Unterschied feststellen können in der Verdunstungsgrösse zwischen den Pflanzen, deren Blätter ungestört die Nachtstellung haben einnehmen können, und denen, die daran verhindert waren; da jedoch der Thaubeschlag sehr ungleich rasch von den einzelnen Blättchen verschwindet und einzelne Bezirke schon längst trocken sind, während andere noch mehr oder weniger stark bethaut sind, so geben uns die nach dem völligen Verschwinden des Thaus vorgenommenen Wägungen keinen Aufschluss über die thatsächliche Beeinträchtigung der Transpiration durch den Thaubeschlag.

[1] Burgerstein, Materialien zu einer Monographie, betreffend die Erscheinungen der Transpiration der Pflanzen. II. Theil. S. 29. Verhandlungen der k. k. zoolog. bot. Gesellsch. in Wien. 1889.

Es wurde deshalb die Wägungsmethode bald verlassen um so mehr, als auf einem anderen Wege ganz schlagende Ergebnisse erzielt werden konnten.

Saugungsversuche.

Die Saugung gefärbter Flüssigkeiten oder von Lösungen, deren farbige Niederschläge leicht wahrgenommen werden können, hat schon wiederholt, bei Behandlung des Problems der Wasserleitung, Verwendung gefunden. Aus dem Fortschreiten der Färbung hat man einen Rückschluss auf die Wasserbewegung gezogen. Die verschiedenen Einwände, welche gegen die Verwendung der Saugung gemacht worden sind, kommen hier, wo es sich bloss um den Nachweis des mehr oder weniger raschen Vordringens der Saugungsflüssigkeit handelt, nicht in Betracht. Je weiter die Lösung in einer bestimmten Zeit in einen Blattbezirk eingedrungen ist, je gleichmässiger sie sich über alle seine Theile ausgebreitet hat, um so mehr Transpirationswasser hat die betreffende Blattpartie während der Versuchsdauer verloren.

Als geeignetste Injectionsmasse stellte sich das von Bokorny[1]) empfohlene Turnbullblau heraus, welches vor dem ebenfalls brauchbaren Berlinerblau den Vorzug hat, eine unlösliche Verbindung zu sein.

Die Blätter, in denen das Vorwärtsdringen der Saugungsflüssigkeit erkannt werden soll, tauchen mit ihren Stielen einige Zeit in eine zehnprocentige Lösung von Ferricyankalium. Sofort nachdem der Versuch unterbrochen, gelangen die von den Stielen getrennten Spreiten in Alcohol. Das hierin unlösliche Ferricyankalium wird durch den rasch eindringenden starken Alcohol niedergeschlagen und auf diese Weise eine weitere Ausbreitung des Salzes durch Diffusion verhindert. Nach Extraction des Chlorophyllfarbstoffes, welches durch Erhitzen des Alcohols beschleunigt werden kann, legt man die farblosen Spreiten in eine Lösung von Eisensulfat und, nachdem der Niederschlag eingetreten ist, in mit etwas Salzsäure versetztes Waschwasser. Je nach der Dauer der Saugung ist dann das unlösliche Turnbullblau entweder bloss in den stärkeren Gefässbündeln erkennbar, oder aber es färbt gleichmässig, schon mit blossem Auge erkennbar, das ganze Blattparenchym.

Um geeignetes Material für vergleichende Versuche zu gewinnen, fixiren wir an einem heiteren feuchten Abend, der einen starken nächtlichen Thau erwarten lässt, also am besten, wenn sich nach starkem Regen der Himmel aufgeheitert hat, die Blätter oder Foliola der Versuchspflanzen in gezwungener Tagstellung. Besonders günstige Objecte fanden sich in *Amicia zygomeris*, von deren zwei Blattfiederpaaren bloss das untere in der Ausführung der Schlafstellung verhindert wurde, in *Oxalis Deppei* und Verwandten, *Trifolium repens*, *Tropaeolum majus*, *Impatiens noli tangere*. Bei letzteren beiden wird nur ein Theil der Blattspreiten in wagerechter Stellung fixirt.

Sobald nach Sonnenuntergang die Bethauung an den in wagerechter Stellung befestigten Fiedern oder Blatttheilen begonnen hat, tritt bei Vornahme der eben beschriebenen Behandlung meist schon ein Unterschied in der Färbung bethauter und thaufreier Bezirke hervor. Viel stärker fällt er aber in den frühen Morgenstunden aus, zu einer Zeit, wo die Blatttheile, welche die Schlafstellung ungehindert haben ausführen können, schon

---

[1]) Ueber den Ort der Wasserleitung in den Pflanzen. Biolog. Centralblatt. Bd. IX. 1889.

wieder frei von Thau sind, während die daran gehinderten noch dichte Bethauung zeigen. Am stärksten machen sich die Unterschiede in der Saugungsgrösse geltend, wenn man von reichlich bethauten Blättern die Tröpfchen partiell entfernt mit Hülfe eines weichen Fliesspapiers oder, bei unbenetzbaren Spreiten, einfach durch Untertauchen der einen Hälfte in Wasser.

Am besten lässt man mehrere, rasch nach einander abgeschnittene Blätter verschieden lang durch den Blattstiel die Ferricyankaliumlösung aufsaugen und legt etwa alle fünf Minuten eine neue Spreite in Alcohol. Ist nämlich die Saugungszeit zu kurz bemessen gewesen, so tritt bei Behandlung mit Eisensulfat noch keine Bläuung ein; hat sie aber zu lange Zeit gedauert, so wird man zuletzt kaum mehr einen Unterschied in der Bläuung der verschiedenen Blatttheile wahrnehmen; das Turnbullblau färbt dann gleichmässig nicht bloss die Gefässbündel, sondern das ganze Blattparenchym. Ist die Zeitdauer des Versuchs richtig bemessen gewesen, so erhält man Präparate, an denen die Blatthälfte, die während der Saugung thaufrei war, sich gleichmässig blau färbt, während die andere noch thauführende durch die erst in den stärkeren Blattadern beginnende Bläuung verräth, um wie vieles die Transpiration durch Thaubeschlag vermindert wird.

Ich kann es wohl unterlassen, einzelne Versuche eingehender zu beschreiben, da ein jeder dieselben leicht wiederholen kann, um aus eigener Anschauung zu erfahren, in welch hohem Grade die Schlafstellung der Blattspreiten, durch Verhinderung oder wenigstens Erschwerung der Bethauung, fördernd auf die Transpirationsgrösse zu wirken vermag. Ich betrachte daher die Schlafstellung der Blattspreiten als eine Schutzeinrichtung gegen Thaubeschlag und zwar im Interesse der stomatären Transpiration, deren Aufgabe es ist, die Assimilationsorgane mit mineralischen Nährstoffen zu versorgen.

Ehe wir weiter fahren, ist es am Platze, uns der Darwin'schen Ansicht über die Bedeutung der Schlafstellung zu erinnern. Während wir uns der im »Power of movement in Plants« begründeten Ansicht, wonach die Schlafstellung der Laubblätter und Keimblätter dieselben gegen die nächtliche Ausstrahlung und ihre schädlichen Folgen zu schützen habe, unbedingt anschliessen, sind wir in Betreff des aus dem Schutz erwachsenden Vortheils zu einer anderen Ansicht gelangt.

Während Darwin auf Grund zweifellos richtiger Versuche den Nutzen der Schlafstellung hauptsächlich in der Vermeidung der Frostgefahr erblickt, allerdings nicht ohne selbst hervorzuheben, dass seine Ansicht nicht anwendbar sei auf Pflanzen wärmerer Erdstriche, denen die nächtliche Abkühlung der Blätter ebenfalls bis zu einem gewissen Grade unvortheilhaft sein mag, sind wir selbst zu einer Anschauung gelangt, die den Vorzug bietet, auf Pflanzen der verschiedenartigsten Erdstriche anwendbar zu sein. In der Verringerung der Bethauung, die im »Power of movement« nur als Beweis für die höhere Temperirung schlafender Spreiten angeführt wird, erblicken wir den Vortheil, um dessen Willen der ganze complicirte Mechanismus der Schlafstellung erworben worden ist.

Es fragt sich nun, ob angesichts der geänderten Anschauung über das Wesen des Pflanzenschlafs die von Darwin in den Vordergrund gestellte Ansicht über die Bedeutung der Schlafstellung als Schutzmittel gegen Frostgefahr noch aufrecht erhalten bleiben kann.

Wenn auch von Darwin (p. 287 u. ff.) der Beweis erbracht worden ist, dass in der Tagstellung fixirte Foliola von *Oxalis acetosella*, *O. carnosa*, *Arachis hypogaea*, *Cassia floribunda* etc. in Frostnächten leichter getödtet werden als die, welche die Nachtstellung

haben einnehmen können, so ergiebt sich doch aus der Durchsicht des ausführlich mitgetheilten Beobachtungsjournals, dass der durch die Nachtstellung bedingte Schutz gegen Frostgefahr nur ein sehr bedingter ist und versagt, sobald die Nachttemperatur in erheblicherem Grade unter den Nullpunkt sinkt. Ferner darf nicht vergessen werden, dass gerade in der kühleren Jahreszeit, wo die Gefahr des Erfrierens am stärksten droht, die Schlafstellung oft genug unterbleibt. So fand ich im November alte und junge Blätter von *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Hedysarum onobrychis* in der Tagstellung gefroren und dicht mit Reif bedeckt. Selbst im Frühling werden nicht selten die jungen Blätter von Papilionaceen nach kalten regnerischen Tagen, auf welche heitere kalte Nächte folgen, in ausgebreiteter Stellung von der Nacht überrascht, da die nyctitropen Bewegungen, welche bekanntlich zu ihrer Ausführung vorhergegangene günstige Beleuchtungs- und Temperaturverhältnisse voraussetzen, entweder ganz ausbleiben oder doch nur unvollständig eintreten, so dass also gerade zur Jahreszeit, wo die Frostgefahr am verhängnissvollsten droht, die Präventivmaassregel des öfteren unterbleiben würde. Man wird daher kaum fehl gehen, wenn man die von Darwin constatirte Vermeidung der Frostgefahr als eine bloss accidentelle Begleiterscheinung der Schlafstellung betrachtet, in dieser aber eine im Kampf ums Dasein erworbene Einrichtung erblickt, die wiederholt im Pflanzenreich entstanden ist im Interesse der besseren Versorgung der Assimilationsorgane mit mineralischen Nährstoffen. Die Schlafstellung äussert also ihre Wirkung nicht nur unter besonderen, für die Vegetation ungünstigen Temperaturverhältnissen, sondern alltäglich. Da nun bei manchen Pflanzen mit nyctitropen Blättern die Stomata sich Abends regelmässig schliessen (z. B. Marantaceen), und bei vielen anderen dies gelegentlich thun (z. B. *Oxalis*arten), so kann von einer einigermaassen ergiebigen, an die Transpiration geknüpften Nährstoffzufuhr während der Nacht selbst keine Rede sein. Es wird sich daher die Wirkung der Schlafstellung besonders in den ersten Morgenstunden geltend machen, also zu einer Zeit, wo die Stomata erfahrungsgemäss schon geöffnet und die Bedingungen der Kohlenstoffassimilation gegeben sind, während der hohe relative Feuchtigkeitsgehalt der Luft dem Verdampfen der Wassertröpfchen hindernd entgegenstehen würde. Nach dem, was wir durch Schimper's[1]) schöne Untersuchungen über die Verarbeitung der anorganischen Nährsalze in besonnten Blättern wissen, leuchtet ohne Weiteres ein, wie wichtig die ungeschmälerte Zufuhr von Nährsalzen zu den assimilirenden Zellen für die Gesammternährung der Pflanze sein muss. In besonders hohem Grade trifft dies zu bei Pflanzen mit zart gebauten nyctitropen Spreiten, die bei zunehmender Lichtintensität und grösserer Trockenheit der Luft die Wasserdampfabgabe durch verschiedene Einrichtungen herabzusetzen genöthigt sind und also darauf angewiesen sind, die feuchteren Morgenstunden möglichst auszunutzen.

Kohlenstoffassimilation in bethauten Blättern.

Nachdem erkannt worden ist, in welch hohem Grade durch die vermiedene oder wenigstens verminderte Bethauung die Transpiration und mithin die Versorgung der Assimilationsorgane mit mineralischen Nährstoffen begünstigt wird, lag es nahe zu untersuchen, ob nicht auch die Kohlenstoffassimilation selbst, durch etwaige Freilassung der Spaltöffnungen, durch die ja ganz vorwiegend der Assimilationsgaswechsel vor sich geht, eine Förderung erfahre.

---

[1]) A. F. W. Schimper, Ueber Kalkoxalatbildung in den Laubblättern. Botan. Zeitung. 1888.

Zu diesem Zweck wurde an einem heiteren Junitage, nach einer thaureichen Nacht, Morgens um 6 Uhr, an Pflanzen, die noch kein directes Sonnenlicht erhalten hatten, der Thau vermittelst weichem Fliesspapier von einigen markirten Stellen junger Blätter von *Atriplex hastata*, *Oxalis valdiviensis*, *Trifolium repens* entfernt. Um 8 Uhr, nachdem der Thau auch von den übrigen Spreitentheilen durch Verdampfung verschwunden war, unterwarf ich die Blätter der Jodprobe. Hierbei liess sich in Bezug auf den Stärkegehalt kein Unterschied feststellen zwischen den länger bethauten und den ihres Thaubeschlags beraubten Blattbezirken.

In anderen Versuchen wurden circumscripte Blatttheile auf den spaltöffnungführenden Seiten vermittelst eines Pulverisators mit Regenwasser besprüht, und nachdem die Tröpfchen durch Verdunstung verschwunden waren, der Tröpfchenbeschlag erneuert. Die in Töpfen wurzelnden Versuchspflanzen standen unter Glaskästen in sehr feuchter Atmosphäre, aber bei sonst freier Luftcirculation. Um die Verdampfung des den Spreiten anhaftenden Wassers zu verlangsamen, wurde die Intensität des Sonnenlichts durch einen dünnen weissen Papierschirm gemildert. Die Versuche dauerten vier bis sieben Stunden. Es färbten sich die vorher stärkefreien Blätter ziemlich intensiv blau; ein Unterschied im Stärkegehalt zwischen besprühten und trockenen Blattregionen war bei *Amicia zygomeris*, *Lourea vespertilio*, *Oxalis Deppei*, *O. corniculata*, *Tropaeolum majus* nicht vorhanden. Bei einer einzigen Pflanze, *Impatiens parviflora*, bei welcher auf der Blattunterseite das Wasser sich in fast ununterbrochener Schicht gehalten hatte, schien stellenweise die Stärkebildung durch den Wasserüberzug um ein geringes beeinträchtigt worden zu sein.

Diese Pflanze gehört allerdings zu denjenigen, deren Blätter in der Jugend nyctitrop sind. Doch möchte ich auf diesen einen Fall kein besonderes Gewicht legen, da alle übrigen Pflanzen mit andauernd nyctitropen Blättern, selbst trotz wiederholter Besprühung, reichlich Stärke zu bilden vermochten und den trocken gelegten Spreiten in ihrem Stärkereichthum nicht in erkennbarer Weise nachstanden.

Mannigfaltigkeit der Schlafstellungstypen.

Nachdem einmal die Bedeutung der Schlafstellung in dem Schutz gegen Bethauung erkannt ist, wird man versuchen sich Rechenschaft zu geben von den verschiedenen Typen der Schlafstellung. Hierbei muss man sich erinnern, dass für den Thauansatz in erster Linie die Spreitentemperatur maassgebend ist, da nur, wenn diese niedriger ist als die der umgebenden Luftschichten, Condensation von Wasserdampf stattfindet. Ausserdem sind von Bedeutung für die Grösse des Thauansatzes die Lage der Spreiten zum Horizont (vgl. S. 77) und der Schutz, den dieselben sich gegenseitig in der Nachtstellung gewähren, ein Schutz der um so ergiebiger ausfällt, je enger die Spreiten sich aneinander legen.

Da die cuticuläre Verdunstung der stomatären Transpiration gegenüber so minimal ist, dass sie unter den gegebenen Verhältnissen kaum in Betracht kommen kann, so würde man zunächst wohl erwarten, in der Schlafstellung immer die spaltöffnungführende Seite gegen Thauansatz besser geschützt zu sehen. Wie stellen sich nun hiergegen die thatsächlichen Vorkommnisse? An der Hand beliebig herausgegriffenen Materials, wie es mir gerade zur Verfügung stand, wurde die Beantwortung dieser Frage versucht.

Um festzustellen, welche von beiden Seiten — Ober- oder Unterseite — eines Blattes am stärksten transpirirt, fand die Kobaltprobe Verwendung. Wenn im Folgenden von einem Blatte ausgesagt wird, dass es mit der Unterseite röthet, so wird damit nicht be-

hauptet, dass die Oberseite es nicht thue, sondern nur, dass ein beträchtlicher Unterschied in der Wasserdampfabgabe zwischen beiden Blattflächen bestehe. Die Oberseite verfärbt zwar auch das Papier, aber erst nach längerer Zeit, sei es infolge der cuticulären Verdunstung, sei es durch Transpiration aus den Spaltöffnungen, die bei manchen, oberseits sonst spaltöffnungfreien Blättern die Blattnerven begleiten und wohl weniger im Dienste des Assimilationsgaswechsels stehen, als vielmehr dem Athmungsgasaustausch dienen, der an diesen Stellen, in welchen lebhafte Stoffwanderungen vor sich gehen, wegen der geringen Durchlässigkeit der Cuticula für Sauerstoff, besonderer Erleichterung bedarf.

Um die Uebersicht zu erleichtern, theile ich die untersuchten Pflanzen in Gruppen ein, wobei ich von den Fällen absehe, in welchen in der Nachtstellung Ober- und Unterseite zugleich mehr oder weniger bedeckt sind (z. B. *Mimosa pudica*, *Acacia lophantha*).

A. Die Blätter oder Foliola sind im Schlafe abwärts gerichtet, so dass die Unterseite besser als die Oberseite gegen Thauansatz geschützt ist. Bei allen diesen Pflanzen ist es die Blattunterseite, die am stärksten transpirirt. Es sind dies unter anderen: *Biophytum sensitivum*, *Oxalis acetosella*, *O. Deppei*, *O. variabilis*, *O. valdiviensis*, *O. corniculata* var. *tropaeoloides*, *Phyllanthus niruri*, *Amorpha fruticosa*, *Gymnocladus canadensis*, *Sophora japonica*, *S. capensis*, *Glycirhiza glabra*, *Erythrina insignis*, *Robinia pseudoacacia*, *R. hispida*, *Hedysarum gyrans*, *Lourea vespertilio*, *Impatiens parviflora*, *J. noli tangere*.

B. Die Blätter oder Foliola sind im Schlafe derart gerichtet, dass die Oberseiten, infolge ihrer Lage zum Centrum der Pflanze oder durch gegenseitige Deckung, besser als die Unterseiten gegen Bethauung geschützt sind. Bei den hier aufgeführten Pflanzen röthet die Oberseite rascher als die Unterseite das Kobaltpapier: *Colutea arborescens*, *Porliera hygrometrica*, *Medicago sativa*, *Trifolium alpestre*, *Tr. repens*, *Tr. badium*, *Chenopodium album*, *Impatiens glanduligera*.

In den bisher betrachteten Fällen ist es also immer die stärker transpirirende Blattfläche, die der Bethauung am wenigsten ausgesetzt ist. Besonders lehrreich ist das Verhalten der *Impatiens*arten, wo innerhalb einer und derselben Gattung ein directer Zusammenhang zwischen der Vertheilung der Spaltöffnungen und der Nachtstellung der Spreiten besteht, ein Zusammenhang, der sich darin offenbart, dass jedesmal die spaltöffnungreichere Seite — das eine Mal die Ober-, das andere Mal die Unterseite — besser vor Thauansatz bewahrt wird.

Derartige Beziehungen sind jedoch keineswegs allgemein vorhanden, denn es konnten eine Reihe von Ausnahmefällen festgestellt werden, in welchen die stärker transpirirende Blattfläche durch ihre Lage oder infolge geringerer Deckung der Bethauung in höherem Grade ausgesetzt ist als die schwächer transpirirende Seite. Bei *Trifolium pratense*, *Cassia marylandica*, *Mirabilis Jalapa*, *Chenopodium atriplicis*, *Maranta sanguinea* ist es die an Spaltöffnungen reichere oder solche allein führende Blattunterseite, welche in der Schlafstellung der Bethauung leichter zugänglich ist. Diese, unserer Anschauung scheinbar widersprechenden Thatsachen lassen sich jedoch vielleicht mit ihr vereinen, wenn man bedenkt, dass es bei der Schlafstellung der Spreiten nicht bloss darauf ankommt, die vorwiegend transpirirende Blattfläche dem Thauansatz möglichst unzugänglich zu machen, sondern noch mehr auf die Vermeidung der Abkühlung der Blattspreiten. Da nun beiden Spreitenflächen, infolge ihrer Organisation, ein verschiedenes Wärmeausstrahlungs-

vermögen zukommt, so kann es im Interesse des Endergebnisses der Schlafstellung vortheilhafter sein, wenn die dunklere Blattoberseite gegen Ausstrahlung durch Lage oder Bedeckung besser geschützt ist als die hellere, spaltöffnungreichere Unterseite.

Es sollen nun allerdings nach A. G. Mayer[1]), welcher zur Bestimmung der von Blättern ausgestrahlten Wärme eine Thermosäule benutzt hat, die dunklen Wärmestrahlen von Ober- und Unterseite eines Blattes in der gleichen Intensität ausgestrahlt werden und ein Unterschied im Wärmeausstrahlungsvermögen zwischen beiden Blattflächen thatsächlich nicht vorhanden sein. Nach dem, was wir über die Structurdifferenzen zwischen Ober- und Unterseite dorsiventraler Blattspreiten wissen, kann jedoch die von A. G. Mayer aus seinen Versuchen gezogene Schlussfolgerung nicht zutreffend sein. Die Unterseite eines Blattes, welches unter der spaltöffnungführenden Oberhaut das an Intercellularräumen reiche Schwammparenchym führt, kann sich in Bezug auf Wärmeausstrahlungsvermögen unmöglich gleich verhalten wie die spaltöffnungfreie Oberseite, wo an lückenlos aneinanderschliessende Epidermiszellen die senkrecht zur Oberfläche angeordneten und nur schmale Luftlücken zwischen sich lassenden Palissadenzellen stossen. Bei dem geringen Wärmeleitungsvermögen der Luft muss also schon die verschiedene Anordnung der mit Luft erfüllten Intercellularräume ein verschiedenes Ausstrahlungsvermögen der beiden Blattflächen zur Folge haben. Einwandfreie Versuche werden auch schwer auszuführen sein, da die verschieden organisirten Ober- und Unterseiten sich nicht getrennt untersuchen lassen, und Versuche mit ganzen Blättern, aus leicht einzusehenden Gründen, keine brauchbaren Resultate liefern können.

Darwin l. c. p. 290 macht bereits darauf aufmerksam, dass in kalten Nächten die Oberseiten der Foliola von *Cassia floribunda* leichter durch Frost beschädigt werden als die Unterseiten, selbst dann noch, wenn sie sich im Schlafe gegenseitig dicht anliegen. Um die verschieden grosse Empfindlichkeit der beiden Blattflächen zu erklären, braucht man nicht eine verschiedene Empfindlichkeit des Plasmas der Zellen anzunehmen; sie ist, nach dem oben erörterten Gegensatz in der Structur beider Blattflächen, welcher auf verschiedenes Wärmeausstrahlungs- und Leitungsvermögen schliessen lässt, ohne weiteres verständlich.

Wenn daher in der Schlafstellung die dunklere Oberseite nyctitroper Blätter häufig besser geschützt ist als die hellere Unterseite, so geschieht dies wahrscheinlich im Interesse der höheren Temperirung der ganzen Spreite, die eine geringere Bethauung der vorzugsweise transpirirenden Seite zur Folge haben kann, auch dann, wenn letztere durch Unbedecktbleiben dem Thauansatz leichter zugänglich erscheint.

Antheil des Geotropismus beim Zustandekommen der Schlafstellung.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nehmen in der Schlafstellung die Blattspreiten die verticale Lage ein. Der Sinn und Nutzen dieser Lage ist klar ersichtlich, und wo Abweichungen von der Regel auftreten, sind sie leicht verständlich. Bei den gedreiten Blättern, den Foliis trifoliatis z. B. von *Trifolium*, weicht allein das Mittelblättchen von der Verticalstellung ab: es bildet ein schützendes Dach über den beiden seitlichen Blättchen. Bei *Portulaca oleracea*, *Myriophyllum proserpinacoides* neigen sich die Spreiten, unbeküm-

[1]) The radiation and absorption of heat by leaves. The American Journal of Science. Ser. III. Vol. XLV. 1893. Nach Bot. Cb. 1893.

mert um die Stellung zum Horizont, zu einem dichten Schopf zusammen, in welcher Stellung der gesammte Spross vor Ausstrahlung Schutz findet.

Wenn wir von diesen und ähnlichen, immerhin nicht häufigen Fällen absehen, so stellt sich verticale Nachtstellung der Spreiten als weit verbreitete Regel heraus. Von vornherein stand zu erwarten, dass beim Zustandekommen dieser Lage der Geotropismus in irgend einer Weise wirksam sein müsse.

Alfred Fischer[1]) hat im Anschluss an ältere Beobachtungen von Sachs und Pfeffer gezeigt, dass bei *Phaseolus vulgaris* und *Lupinus albus* die nächtliche Verticalstellung der Blättchen unterbleibt, falls sie durch Rotation auf dem Klinostaten der einseitigen Einwirkung der Schwerkraft entzogen sind. Es wird also bei diesen Pflanzen der Geotropismus, so zu sagen, zu Hülfe genommen, um eine Bewegung auszuführen, die bei Lichtentziehung allein nicht eintreten würde. Fischer nennt die Pflanzen, welche sich so verhalten, geonyctitropische im Gegensatz zu den autonyctitropischen (*Trifolium pratense*, *Amicia zygomeris*, *Desmodium gyrans*, *Mimosa pudica* etc.), bei welchen auf dem Klinostaten eine Schwächung der nyctitropischen Bewegungen der Blättchen nicht zur Beobachtung gelangt und bei denen also die Nachtstellung unabhängig von irgend welchem Gravitationsreiz in gewohnter Weise eintritt.

Wenn nun auch nicht zu bezweifeln ist, dass die von Fischer getroffene Unterscheidung zwischen Geonyctitropismus und Autonyctitropismus zu Recht besteht, so wird man doch in den betreffenden Fällen nicht von geonyctitropischen und autonyctitropischen Pflanzen, sondern nur von sonamigen Blättchen respective Gelenkpolstern reden können, denn auch für die autonyctitropischen Blätter von *Amicia zygomeris*, *Mimosa pudica*, *Oxalis lasiandra*, *Trifolium pratense* lässt sich leicht nachweisen, dass die verticale Lage der schlafenden Blättchen durch Geotropismus bedingt wird, nur hat dieser seinen Sitz bei den betreffenden Pflanzen nicht wie bei *Phaseolus* und *Lupinus* in den Gelenkpolstern der Blättchen selbst, sondern in deren Trägern.

Wird z. B. ein aufrechter Spross von *Amicia zygomeris* Abends nach eingetretener Dunkelheit, wenn die Foliola schon die Nachtstellung eingenommen haben, in horizontaler Lage fixirt, so ändern allerdings die Blättchen ihre nunmehr von der Verticalstellung abweichende Lage nicht. Schon innerhalb der Nacht wird jedoch bei manchen Blättern die normale Verticallage der schlafenden Fiedern mehr oder weniger vollständig erreicht, bei den jüngsten Blättern durch combinirte Thätigkeit von Stengel und Gelenkpolster des Blattstieles, bei älteren, aber noch lebenskräftigen Blättern, durch alleinige geotropische Krümmung oder Torsion des basalen Gelenkpolsters.

Entprechende Beobachtungen lassen sich an *Mimosa pudica* wiederholen. Bei *Trifolium pratense* und *Oxalis acetosella* werden die aus der normalen Nachtstellung gestörten Blättchen durch geotropische Krümmung des Blattstieles wieder in die richtige Lage gebracht. Es ist kaum zu bezweifeln, dass auch bei anderen Pflanzen, bei denen die Blattspreite sich durch Verticalstellung gegen Bethauung schützt, dieses Ziel durch Mitwirkung des Geotropismus erreicht wird. Solche Pflanzen können wir dann auch als geonyctitropische bezeichnen, denen gegenüber dann vielleicht Arten, wie *Myriophyllum proserpina-*

---

[1]) Alfred Fischer, Ueber den Einfluss der Schwerkraft auf die Schlafbewegungen der Blätter. Botanische Zeitung 1890.

Siehe auch F. Noll, Ueber heterogene Induction. Leipzig 1892.

coides, Porlieria hygrometrica (cfr. Darwin, l. c. p. 337), deren Blattspreiten in der Nachtstellung keine Beziehungen zum Erdradius erkennen lassen, die Bezeichnung von autonyctitropischen Gewächsen verdienen.

II.

Flächenstellung und Profilstellung bei Variationsblättern.

Ausser den Bewegungen, die uns bisher allein beschäftigt haben und welche unabhängig von der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen, durch den alleinigen Wechsel von Licht und Dunkelheit hervorgerufen werden, führen die mit Gelenkpolstern versehenen Variationsblätter heliotropische Bewegungen aus, welche die Spreiten in bestimmte Lagen zum Gang der Lichtstrahlen bringen. Die beiden Extreme, deren Deutung uns hier beschäftigen soll, sind einerseits die Stellung der Blattlamina senkrecht zum einfallenden Licht — die Flächenstellung —, andererseits die Stellung der Spreite in die Richtung des Strahlenganges — die Profilstellung —. Die intermediären Stellungen, denen Oltmanns[1]) seine Aufmerksamkeit geschenkt hat, können hier unberücksichtigt bleiben, da deren Bedeutung aus dem, was über Flächen- und Profilstellung zu sagen sein wird, sich ohne Weiteres ergiebt.

Der Erfolg der beiderlei Stellungen der Blattflächen zum Lichte ist ohne Weiteres klar: in der bei schwächerer Beleuchtung eintretenden Flächenstellung nimmt das Blatt die günstigste Lage für das Auffangen der Strahlung ein; durch die bei directer Besonnung eintretende Profilstellung, in welcher das Blatt von der Sonne nur gestreift wird, schützt es sich gegen ein Zuviel von Bestrahlung. Welche Vortheile erwachsen nun den Variationsblättern aus der ihnen allein zukommenden Fähigkeit, sich jeder Bestrahlungsintensität durch Stellungsänderungen anzupassen? Es scheint mir nicht unnöthig, diese Frage hier zu erörtern, da sie bisher noch nicht in einer, dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse entsprechenden Weise beantwortet worden ist.

Flächenstellung.

Für die Flächenstellung der Variationsblätter wird man zunächst geneigt sein anzunehmen, dass sie im Interesse der Kohlenstoffassimilation erworben worden sei. In der That müssen Pflanzen, wie *Phaseolus*, *Trifolium*, *Oxalis* etc., die ihre Foliola, auch dann, wenn sie schon längst ausgewachsen sind, immer noch in die günstigste Beleuchtung bringen können und jedem Wechsel in der Richtung der Bestrahlung durch Stellungsänderung Rechnung zu tragen vermögen, in Bezug auf die Kohlenstoffassimilation günstiger situirt sein als Pflanzen mit fixer Lichtlage der Blattspreiten, denen diese feine Re-

[1]) Fr. Oltmanns, Ueber die photometrischen Bewegungen der Pflanzen. S. 231 in Flora 1892.

gulirung des Lichtgenusses abgeht. Auch die Zerlegung der Nitrate, die nach Schimper[1]) in den Blättern unter dem Einfluss des Lichtes stattfinden soll, muss durch die immer wieder herstellbare Flächenstellung in hohem Grade begünstigt werden, und ist vielleicht die von verschiedenen Forschern festgestellte relative Nitratarmuth der Papilionaceenblätter zum Theil dadurch bedingt, dass sie eben rascher als in Blättern mit fixer Lichtlage zerlegt werden.

Die Berücksichtigung der rein chemischen Vorgänge der Ernährung ist jedoch nicht ausreichend zum Verständniss des Nutzens der Flächenstellung bei Variationsblättern. Eine vergleichende Betrachtung verschiedener Variationspflanzen weist vielmehr darauf hin, dass es hier, wie bei der Schlafstellung, vor allem auch auf die Förderung der Transpiration ankommt. Man wird nun zu begreifen suchen, warum die Pflanzen mit variabler Lichtlage der Spreiten anderen, also der grossen Mehrzahl der Gewächse gegenüber diesen Vortheil voraus haben, oder, anders ausgedrückt, durch welche Eigenthümlichkeiten der Organisation diese feine Regulirung der Transpiration gewissermaassen verlangt wird.

Wir fassen vor der Hand bloss die Ordnung ins Auge, die das bei weitem grösste Contingent der Variationspflanzen enthält, die Ordnung der Leguminosen, specieller die bei uns verbreitete Familie der Papilionaceen.

Während die grosse Mehrzahl der einheimischen krautigen Gewächse nach feuchtwarmen Nächten reichliche Tropfenausscheidung an den Blättern erkennen lässt, ist an denjenigen von *Trifolium*, *Medicago*, *Onobrychis*, *Lotus*, *Melilotus*, *Coronilla* und vielen anderen Papilionaceen[2]) nichts davon zu erblicken. Auch wenn der Boden mit warmem Wasser begossen wird und die Blätter mit einer Glasglocke bedeckt werden, findet keine an bestimmte Organe gebundene Wasserausscheidung statt. Diese Pflanzen haben also kein anderes Mittel, sich des aufgenommenen Wassers zu entledigen, als die Transpiration. Sie sind daher im Nachtheil im Vergleich zu Gewächsen, die tropfbar flüssiges Wasser auszuscheiden vermögen und bei denen infolgedessen auch über Nacht, selbst bei unterdrückter Transpiration, die Nährsalze mit sich führende Wasserströmung die Blätter durchzieht. Es kann daher auch nicht Wunder nehmen, wenn diesem Mangel durch anderweitige Einrichtungen nachgeholfen wird. Als solche haben wir die die Bethauung erschwerende Schlafstellung kennen gelernt, deren Erfolg sich besonders in den thaureichen Morgenstunden geltend macht. In gleichem Sinne wirksam ist die immer wieder herstellbare Flächenstellung senkrecht zum einfallenden Lichte, welche während des ganzen Tages, durch Förderung der Transpiration, die Zufuhr von Nährsalzen zu den Blättern in eminentem Grade begünstigen muss.

Verhütung der Infiltration.

Wenn auch die hier vertretene Auffassung kaum auf Widerstand stossen dürfte, so verdient doch hier noch eine andere Frage Erörterung, ob nämlich der Begünstigung der Transpiration bei Pflanzen ohne Hydathoden nicht vor Allem die Aufgabe zukommt, während der Nacht die Infiltration der Intercellularräume zu verhindern oder doch zu erschweren.

---

[1]) A. F. W. Schimper, Ueber Kalkoxalatbildung in den Laubblättern. Botanische Zeitung 1888.

[2]) Vergl. G. Volkens, Ueber Wasserausscheidung in liquider Form an den Blättern höherer Pflanzen. Dissertation. Berlin 1882.

Infiltration der Lufträume des Assimilationsparenchyms tritt in der That sehr leicht ein, wenn derartige Pflanzen, bei feuchtwarmem Boden, durch Bedeckung mit einer Glasglocke, gegen Transpiration möglichst geschützt werden. Ich konnte sie beobachten an jungen Blättern von *Trifolium hirsutum*, *Lupinus sulphureus*, ferner bei *Atriplex hastata*, *Chenopodium album* und *rubrum*. Eine directe Schädigung trat jedoch, abgesehen von der etwaigen vorübergehenden Beeinträchtigung der Assimilation, niemals ein, selbst wenn die Pflänzchen mehrere Tage in dampfgesättigtem Raume verblieben. Auf die Verhinderung der Infiltration kann also bei Beurtheilung der Rolle der Schlafstellung kein Gewicht gelegt werden, um so mehr als die Fähigkeit flüssiges Wasser auszuscheiden, vielen Gewächsen mit nyctitropen Blättern zukommt und auch, wie wir gleich sehen werden, in der Ordnung der Leguminosen keineswegs überall vermisst wird.

Sehr verbreitet sind die Hydathoden in der Familie der Oxalideen (*Oxalis acetosella*, *O. Deppei* etc., *Biophytum sensitivum*); reichliche Wasserausscheidung findet statt an den in der Jugend nyctitropen Blättern von *Impatiens noli tangere*, *J. parviflora*, *J. glanduligera*, *Tropaeolum majus*, *Nicotiana glauca*, *Myriophyllum proserpinacoides*. In der Familie der Papilionaceen wies Haberlandt[1]) das Vorhandensein von Hydathoden nach für *Phaseolus multiflorus* und *Vicia sepium*; sie kommen ausserdem vor bei nicht wenigen anderen Gewächsen dieser Familie, deren übriges Verhalten für unsere Frage von Interesse ist.

Bei einheimischen Papilionaceen sind mir bis jetzt Hydathoden bloss bei solchen Formen begegnet, deren Foliola im ausgebildeten Zustand fixe Lichtlage einnehmen. Es sind dies ausser *Vicia sepium* sämmtliche untersuchte Species der Gattung *Lathyrus* (*L. latifolius*, *L. hirsutus*, *L. crythmoides*, *L. odoratus*, *L. cruentus*, *L. bythinicus*). Bei allen diesen Pflanzen vermisst man Variationsbewegung und mithin Schlafstellung der Blätter.

Sie vermögen also weder durch Schlafstellung sich gegen Bethauung zu bewahren, noch durch wechselnde Stellung der Fiedern den Lichtgenuss in so feiner Weise zu reguliren, wie die übrigen Papilionaceen. Bei der so grossen Verbreitung der Variationsbewegung innerhalb der ganzen Gruppe der Leguminosen kann wohl kaum bezweifelt werden, dass unsere Pflanzen von Arten mit Variationsbewegung abstammen, dieser Eigenschaft aber, bei gleichzeitiger Anpassung an eine besondere Lebensweise, verlustig geworden sind. Allen gemeinsam ist nämlich die Befestigung der Blätter vermittelst reizbarer Wickelranken, eine Einrichtung, die trotz beibehaltener freier Beweglichkeit der Fiedern, diesen letzteren beim Aufsuchen der günstigen Lichtlage in hohem Grade hinderlich sein würde. Ferner ist zu bedenken, dass an den meist halbschattigen Standorten, an den Rändern von Gebüsch, das dominirende Licht meist in unveränderlicher Richtung auf die Kletterpflanzen einfällt und also auch aus diesem Grunde eine variable Lichtlage nur geringen Vortheil bieten würde. Die Fähigkeit der Ausscheidung tropfbar flüssigen Wassers setzt hier ein, um den mit dem Verlust der Variationsbewegung verbundenen Ausfall in der Transpirationsgrösse zu decken. Variationsvermögen und Hydathoden treten also hier als vicariirende Einrichtungen auf und liefern eine weitere indirecte Bestätigung unserer Ansicht über die physiologische Bedeutung der Variationsbewegungen der Laubblätter.

Beeinträchtigt wird diese aus dem Vergleich sich ergebende Ansicht weder durch das Vorkommen von rankenden Papilionaceen, denen wie *Pisum*, trotz mangelnder Variationsbewegung, die Wassersecretion abgeht und deren Blätter man bei feuchter

[1] G. Haberlandt, Ueber Wasser secernirende und absorbirende Organe. I. u. II. Abhandlung, Sitzungsberichte der Wiener Akademie 1894 1895. — Derselbe, Ueber Bau und Function der Hydathoden. Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1894.

Witterung, auch im Freien, nicht selten theilweise infiltrirt findet, noch durch die Thatsache des vereinten Auftretens von Hydathoden und Variationsbewegung bei einer und derselben Pflanzenart. In Betreff der Gattung *Pisum* ist zu bemerken, dass sie ihre Heimat in trockeneren Erdstrichen hat. Die Häufung verschiedenartiger Einrichtungen zur Förderung der Wasserdurchströmung der Blätter, die ich schon an einer anderen Stelle [1]) besprochen habe, wird uns auch hier ohne Weiteres verständlich, wenn wir die Beschaffenheit der heimatlichen Standorte der betreffenden Pflanzen berücksichtigen.

Wenn *Oxalis acetosella* noch an den schattigsten und feuchtesten Plätzen unserer Gebirgswälder in reichlich blühenden und fruchtenden Exemplaren angetroffen wird, so lässt sich dies in Verbindung bringen mit der Wassersecretion, die am Ende der Blättchen stattfindet und auch über Nacht die Wasserdurchströmung der Blätter ermöglicht. An ähnlich beschaffenen Standorten suchen wir vergebens nach hydathodenlosen Papilionaceen. In den Laub- und Nadelwäldern der Umgegend Jenas, die auf trockenem Muschelkalkboden stehen, kommen allerdings auch an schattigen Stellen noch verschiedene Papilionaceen vor; aber schon in der feuchten Tannenregion des Thüringer Waldes treten blühende Exemplare von *Trifolium*arten, *Lotus corniculatus* nur an solchen Plätzen auf, die wenigstens vorübergehend von der Sonne beschienen werden. In den Schweizer und Tyroler Alpen fand ich in schattigen Nadelwäldern, an Orten, wo noch zahlreiche flüssiges Wasser ausscheidende Pflanzen normal entwickelt waren und Blüthen hervorbrachten, keine blühenden Papilionaceen mehr. Was ich davon an schattigen Stellen noch vorfand, war dürftig entwickelt und die übermässig verlängerten Blattstiele der *Trifolium*arten liessen deutlich erkennen, dass die Beleuchtung für das Gedeihen der Pflanzen zu schwach war. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die hohe Lichtstimmung und das bei herabgesetzter Transpiration sich einstellende Etiolement [2]) dieser und anderer Papilionaceen mit dem Mangel der Wasserausscheidungsorgane in Verbindung bringen.

Ein interessantes Gegenstück zu unseren hydathodenlosen Papilionaceen stellt der in den botanischen Gärten verbreitete *Parochaetus communis* dar, dessen Blattränder man fast jeden Morgen mit ausgeschiedenen Wassertropfen bedeckt findet. Das durch die Bergregion des tropischen Asiens weit verbreitete Pflänzchen (vergl. Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. Leguminosen von Taubert) erinnert in seinem Habitus an unsere *Oxalis acetosella* und gedeiht auch am besten, wenn es, wie diese, an feucht-schattigem Orte cultivirt wird.

Phaseolus multiflorus, bei welcher Haberlandt Hydathoden entdeckt hat, ist tropischen Ursprungs und an sehr feuchte Umgebung angepasst. Dasselbe gilt für die Marantaceen, bei denen zu der Combination von Hydathoden und Variationsbewegung oft noch andere Mittel zur Steigerung der Transpiration hinzutreten.

Nicht anders als bei den Variationspflanzen verhält es sich bei den Gewächsen, deren Blätter nur in der Jugend nyctitrop sind. Die durch reichliche Wasserausscheidung ausgezeichnete *Impatiens noli tangere* bewohnt schattige Bachränder, während das hydathodenlose *Chenopodium album* nebst Verwandten nur an sonnigen Plätzen gedeiht.

---

[1]) E. Stahl, Ueber bunte Laubblätter. S. 212.

[2]) Von *Pisum sativum* lassen sich im geschlossenen Zimmerraume, auch dicht an sonnigen Südfenstern, immer nur stark etiolirte Pflanzen heranziehen.

Profilstellung.

Profilstellung der Blattspreiten ist nicht nur bei Leguminosen und Oxalideen, sondern, so weit meine Untersuchungen reichen, unter günstigen Bedingungen bei allen Variationspflanzen zu beobachten[1]; auch bei Gewächsen mit bloss in der Jugend nyctitropen Blättern ist sie sehr verbreitet.

Bei den Marantaceen hat man allerdings bei uns nur selten Gelegenheit, sie in unseren Glashäusern zu sehen. Werden jedoch die Pflanzen (z. B. *Maranta Kerchoveana*) allmählich an die trockene Zimmerluft gewöhnt, so erfolgt, auch wenn sie von intensivem Sonnenlichte beschienen werden, nicht, wie das bei verzärtelten Exemplaren der Fall ist, sofort die bekannte Einrollung der Blattspreiten, sondern zunächst mehr oder weniger vollkommene, durch das Gelenkpolster vermittelte Profilstellung. Auch bei *Colocasia antiquorum* sah ich an reichlich begossenen Pflanzen im Juli, bei hochstehender Sonne, eine Abwärtskrümmung des Blattstiels eintreten, welche die völlig turgescente Spreite in eine der Nachtstellung äusserlich ähnliche Verticallage versetzt. Unter ähnlichen Verhältnissen senken sich, ohne Spuren von Welken zu verrathen, die jungen, des Nyctitropismus noch fähigen Blätter sonnig erwachsener Exemplare von *Impatiens parviflora* abwärts, während die Spreiten von *Chenopodium album* sich ebenso steil aufrichten.

In viel auffälligerem Grade als in unseren Breiten macht sich die Profilstellung in tropischen Ländern bemerkbar. In Mexico sah ich sie in den meist sonnigen Morgenstunden bei krautigen und baumartigen Gewächsen schon frühzeitig eintreten.

Zwei bis drei Stunden nach Sonnenaufgang hatten sich die Fiedern der Mimoseen, Cassien, die Blätter kleiner *Euphorbia*- und *Phyllanthus*arten, wie in der Nachtstellung dicht aneinander geschmiegt, um in der Profilstellung zu verharren bis zu den gewöhnlich trüberen Nachmittagsstunden, wo dann wieder Flächenstellung eintrat[2].

Es ist ohne weiteres klar, dass die Profilstellung Schutz gegen die Folgen zu starker Bestrahlung gewährt; auch liegen Experimente von Wiesner, Batalin (vergl. Darwin, l. c. p. 446) und anderen vor, aus welchen sich ergiebt, dass Verhinderung der Profilstellung Schädigung, ja Tod der Spreiten zur Folge haben kann. Inwiefern hierbei chemische oder thermische Wirkungen in Betracht kommen, ist noch nicht sicher ausgemacht und soll uns auch hier nicht weiter beschäftigen.

Bei der Beurtheilung der Bedeutung der Profilstellung haben ältere Forscher (z. B. Grisebach, Vegetation der Erde, an verschiedenen Stellen) auf den daraus erwachsenden Schutz gegen Transpiration allein hingewiesen, während später nach dem Vorgang von Böhm[3] und Wiesner[4]) grosses Gewicht auch auf die dadurch bewirkte Verhinderung

[1]) Vergl. auch Hansgirg, l. c. S. 134.

[2]) Der Uebergang der Flächenstellung zur Profilstellung geschieht auch bei Tropenpflanzen meist so langsam, dass er nicht direct mit den Augen verfolgt werden kann. Nur bei *Biophytum sensitivum* und Verwandten schlagen sich die Fiedern bei Besonnung ebenso rasch abwärts als dies infolge von Berührung einzutreten pflegt. Obwohl ich diese Erscheinung nicht weiter verfolgt habe, glaube ich doch annehmen zu müssen, dass die Abwärtsbewegung hier durch einen Lichtreiz hervorgerufen wird. Werden die bisher diffusem Lichte ausgesetzten Pflänzchen plötzlich, durch Entfernung eines Schirmes, besonnt, so tritt höchstens nach einer bis zwei Secunden die Reizstellung ein. Die Wirkung der Sonnenstrahlung wurde durch Einschieben einer blauen Glasscheibe nicht beeinträchtigt, wohl aber bei Verwendung einer rothen Glasplatte.

[3]) Böhm, Beiträge zur näheren Kenntniss des Chlorophylls. Sitzungsber. der Wiener Akademie. 1856.

[4]) J. Wiesner, Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls. Wien 1876.

der Chlorophyllzerstörung gelegt wurde. Die bekannten Pringsheim'schen Untersuchungen haben dieser Auffassung Vorschub geleistet. Ich verzichte hier, dem Rahmen dieser Arbeit entsprechend, auf die Behandlung dieser Seite des Problems und beschränke mich auf die Erörterung der Bedeutung der Profilstellung für Transpiration und Assimilation.

Alle Blätter mit Variationsbewegung sind, wie bekannt, von zarter, krautiger Beschaffenheit. Schon in unserer einheimischen Flora heben sich durch dieses Merkmal die Papilionaceen von der Mehrzahl der mit ihnen vergesellschafteten anderen Pflanzen ab. In viel höherem Grade macht sich der Contrast in den Tropenländern bemerkbar, und in zahlreichen Schilderungen aus den Aequatorialgegenden wird auf den so auffallenden Gegensatz zwischen der zarten lichtgrünen Belaubung der Mimoseen und den schwarzgrünen derben Assimilationsorganen der übrigen Baumarten hingewiesen; auch ist bekannt, dass Variationsblätter sehr leicht welken.

Welke Blätter mit verschlossenen Spaltöffnungen sind jedoch, wie neuere Untersuchungen[1]) gezeigt haben, nicht im Stande, in erheblichem Grade zu assimiliren; ja selbst bevor noch äusserliche Spuren des Welkens erkennbar sind, wird durch Spaltenverschluss der Assimilationsgaswechsel auf ein Minimum herabgesetzt. Bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse wird man daher erwarten dürfen, dass die Profilstellung infolge der geringeren Erwärmung der Blattspreiten nicht nur die Transpiration ermässigen, sondern gleichzeitig auch fördernd auf den Assimilationsprocess einwirken werde. Tritt trotz der mit der Profilstellung verbundenen Milderung der Bestrahlung, infolge ungenügender Wasserbilanz, Spaltenverschluss ein, so ist die zarte Spreite durch ihre Lage gegen die Besonnung, die ihr nunmehr nur noch schädlich sein kann, doch einigermaassen geschützt.

Es folgen nun einige Versuche, die den Zweck haben, den Einfluss der Profilstellung auf Transpirationsgrösse und Stärkeansammlung zu veranschaulichen.

Ein Exemplar der brasilianischen *Oxalis Ortgiesii*, welches bisher im Gewächshaus gestanden hatte, wurde im Monat Juni vor ein Südfenster gestellt. Die reichlich besonnte Pflanze verlor allmählich die der feuchten Gewächshausluft angepassten Blätter und ersetzte sie durch neue, die allerdings nur geringe Grösse erreichten, sonst aber völlig normal gebaut waren und die ganze Pflanze so gut ernährten, dass sie zahlreiche Blüthenstände hervorzubringen vermochte. Wurden die Blätter Morgens früh oder gegen Abend der Kobaltprobe unterworfen, so trat immer nach kurzer Zeit Röthung des Papiers ein. Sobald die Blätter von intensivem Sonnenlicht bestrahlt wurden, trat Profilstellung ein und gleichzeitig rötheten die Blätter das Kobaltpapier erst nach längerer Zeit, auch dann, wenn den Wurzeln viel Wasser zur Verfügung stand. Bei trüber Witterung verfärbten die Blätter dagegen auch zur Mittagszeit in wenigen Minuten das blaue Papier.

Aehnliches Verhalten zeigte eine andere Tropenpflanze, *Maranta Kerchoveana*, deren Blätter sich unter ähnlichen Bedingungen entwickelt hatten: bei sonnigem Wetter rasche Röthung nur in den Morgen- und Abendstunden; bei directer Besonnung sehr langsame Verfärbung des Kobaltpapiers. Selbst in der feuchten Warmhausluft waren, wie sich aus der langsamen Röthung ergab, bei direct besonnten Blättern die Stomata nur sehr wenig weit geöffnet.

---

[1]) Atsusuke Nagamatsz, Beiträge zur Kenntniss der Chlorophyllfunction. Würzburg 1886; Diss.; R. Meissner, Beiträge zur Assimilationsthätigkeit der Blätter. Bonn 1894. Diss.; E. Stahl, Einige Versuche über Transpiration und Assimilation. Botanische Zeitung. 1894.

Bei *Trifolium pratense* habe ich eine derartige, bei Besonnung eintretende Verengerung der Stomata bis jetzt nicht beobachten können, wohl aber einige Male bei *Phaseolus multiflorus*, vorausgesetzt, dass die Erde nicht ausreichend befeuchtet war. In solchen Fällen konnte durch partielle Beschattung des Blattes, vermittelst eines weissen Papierstückes, eine Beschleunigung des Röthungsprocesses erzielt werden, welche nicht anders als aus der grösseren Oeffnungsweite der Stomata erklärt werden kann.

Die eben mitgetheilten Beobachtungen geben zwar Aufschluss über die verschiedene Oeffnungsweite der Stomata, sagen aber nichts aus über die thatsächliche Transpirationsgrösse der Blätter, die ja nicht bloss von der Oeffnungsweite der Spaltöffnungen, sondern auch von der Temperatur der Blattspreite abhängt. Diese wird nun aber verschieden ausfallen, je nachdem das Blatt sich in Profil- oder Flächenstellung befindet, ob es also von der Sonne schwächer oder stärker erwärmt wird.

Um den Einfluss der Profilstellung auf die Transpirationsgrösse durch Wägung festzustellen, benutzte ich zunächst die für derartige Versuche besonders geeignete, schon wiederholt verwendete *Amicia zygomeris*, deren Foliola mit Hülfe von dünnen Pappstreifen und Insectennadeln sich um so leichter in der Flächenstellung fixiren lassen, als die Blattstiele selbst bei dem Zustandekommen der Profilstellung nicht betheiligt sind. Verwendung fanden zwei ungefähr gleich grosse Pflanzen, deren Wurzeln reichlich mit Wasser versehen waren. Wie bei früheren Versuchen wurden die Blumentöpfe mit Stanniol umwickelt, welches, fest dem Stämmchen angedrückt, das Entweichen des Wasserdampfs aus dem Substrat nach Möglichkeit erschwerte. Nachdem die von intensivem Sonnenlicht (8. Juli) beschienenen Blätter alle die hier rasch eintretende Profilstellung eingenommen hatten, wurden die beiden Objecte rasch gewogen und weiter — von 11 Uhr 10 bis 11 Uhr 45 — an der Sonne stehen gelassen. Die nunmehr vorgenommene Wägung ergab für die Pflanze A einen Gewichtsverlust von 1,70 g, für die Pflanze B einen Verlust von 1,15 g.

Jetzt wurden sämmtliche Foliola der Pflanze A in der Flächenstellung fixirt und beide Pflanzen, nachdem sie aufs neue gewogen, wieder 35 Minuten — von 12 Uhr bis 12 Uhr 35 — in derselben Stellung wie zuvor der Sonne ausgesetzt. Der Gewichtsverlust betrug nach Beendigung des Versuchs für die Pflanze A 2,30 g (also 0,60 g mehr als zuvor), für die Pflanze B 1,45 g, was einer Zunahme von 0,30 g entspricht. An beiden Objecten hatte also im zweiten Versuch, bei höher stehender Sonne, die Transpiration eine Steigerung erfahren, die aber bei der in der Einnahme der Profilstellung verhinderten Pflanze um etwa 9% höher war als bei der Anderen. Der Unterschied zwischen beiden Pflanzen wäre noch etwas grösser ausgefallen, wenn nicht bei der Fixirung der Fiedern ein allerdings kleiner Theil der Spreitenoberflächen durch die Pappstreifchen hätte bedeckt werden müssen.

In weit höherem Maasse als bei *Amicia* trat, bei Ende Juni ausgeführten Versuchen, der transpirationsmildernde Einfluss der Profilstellung bei *Phaseolus vulgaris* hervor. Auch hier wurden zwei etwa gleichstarke Topfpflanzen benutzt, die ihre Blätter draussen an der Sonne ausgebildet hatten. In einem ersten Versuch waren die Blätter beider Pflanzen in ihren Bewegungen ungehindert. Nachdem alle Foliola der beiden intensiv besonnten Exemplare vollständige Profilstellung eingenommen hatten, wurden sie um 11 Uhr 10 gewogen und die Wägungen eine halbe Stunde später wiederholt. Die Gewichtsverluste in diesem Zeitraum betrugen für Pflanze A 1 g, für Pflanze B 1,35 g. Da bald darauf der Himmel sich bewölkte, so konnte der Versuch erst am folgenden Tage fortgesetzt werden. Die Foliola der Pflanze A fixirte ich vor Beginn des Versuches in Flächenstellung mit Hülfe eines Kittes, der die Gelenkpolster in der Ausführung von Krümmungen oder Torsionen hinderte. Den Blättern der Pflanze B war dagegen freier Spielraum gelassen und die Foliola hatten

bei Vornahme der ersten Wägung um 10 Uhr 10 Minuten, obwohl die Sonne etwas weniger heftig brannte, schon vollständige Profilstellung eingenommen. Als um 11 Uhr abermals gewogen wurde, ergab sich, dass Pflanze A 1,4 g, Pflanze B dagegen bloss 0,65 g in dem Zeitraum von 50 Minuten verloren hatten. Während bei Pflanze B mit den frei beweglichen Blättern am zweiten Tag, während der längeren Versuchsdauer — 50 Minuten gegenüber 30 am vorigen Tag — der Wasserverlust um mehr als 50 Procent geringer ausgefallen war, hatte er bei Pflanze A mit fixirter Flächenstellung nicht nur nicht abgenommen, sondern sogar noch eine Zunahme um 40 Procent erfahren.

Die Profilstellung bedeutet also eine unter Umständen ganz erhebliche Wasseröconomie, die zur Folge hat, dass namentlich bei spärlicher Wasserzufuhr und starker Besonnung die Spaltöffnungen weiter und länger geöffnet bleiben als bei Flächenstellung, in welcher dieser relative Schutz gegen Besonnung nicht stattfindet. Die Folge des Spaltenverschlusses ist nun aber, nach dem, was wir über die Function der Stomata wissen, Unterdrückung der Kohlenstoffassimilation oder doch Herabsetzung derselben auf ein Minimum, und in demselben Sinne wirksam muss auch eine, nicht zu vollem Verschluss führende, Verengerung sein.

Die Profilstellung befähigt daher die Pflanze, nicht nur haushälterischer mit ihrem Wasservorrath umzugehen, sondern setzt sie auch in die Lage, das Assimilationsgeschäft ungestörter zu vollziehen. Da keine Schutzvorrichtung einen absoluten Erfolg zu sichern vermag, so wird auch die Profilstellung nicht unter allen Umständen die Blätter vor einer beträchtlichen Verengerung, ja vor dem Verschluss der Spaltöffnungen zu bewahren vermögen.

Bei verschiedenen Papilionaceen (*Phaseolus multiflorus*, *Cassia chamaecrista*, *Amicia zygomeris*), deren Blätter infolge von Lichtentziehung stärkefrei geworden waren, trat allerdings reichlich Stärkebildung ein, auch wenn die bisher verdunkelten Spreiten unmittelbar intensivstem Sonnenlicht ausgesetzt wurden, und mit Hülfe der Jodprobe konnte, wenigstens bei hinreichend mit Wasser versorgten Pflanzen, ein Unterschied im Stärkegehalt, zwischen frei beweglichen und in Flächenstellung fixirten, nicht wahrgenommen werden. Auch fand ich diese an sonnige Standorte angepassten Pflanzen immer an sonnigen Tagen stärkereicher als bei trübem Wetter. Wenn bei Papilionaceen, bis jetzt wenigstens, vermittelst der Jodprobe ein fördernder Einfluss der Profilstellung auf die Kohlenstoffassimilation nicht direct hat nachgewiesen werden können, und ähnliches auch für gewisse *Oxalis*arten (z. B. *Oxalis corniculata* var. *tropaeoloides*) gilt, so konnten bei anderen Arten derselben Gattung Beobachtungen gemacht werden, die mit der oben vorgetragenen Auffassung vollständig harmoniren.

Für *Oxalis acetosella* und andere exotische Arten derselben Gattung hat Leitgeb (l. c. p. 179) angegeben, dass er an im »Tagesschlaf« befindlichen Blättchen die Stomata häufig ganz geschlossen oder doch wenigstens sehr verengt gefunden hat. Die Consequenz solcher Verengerung war bei einem von mir untersuchten Topfexemplar von *Oxalis acetosella*, das vorher an schattigem Orte gestanden hatte, deutlich genug. Auch nach mehrstündiger Besonnung erwiesen sich die Blätter so stärkearm, dass ich nach Vornahme der Jodprobe bei Betrachtung mit blossem Auge keine Bläuung zu erkennen vermochte. Nachdem jedoch die Pflanze, bei voller Besonnung und feucht gehaltenem Boden, neue Blätter entwickelt hatte, erwiesen sich die Spreiten auch an sehr heissen sonnigen Tagen sehr stärkereich. Die Pflanze hatte sich den veränderten Bedingungen durch Bildung widerstandsfähigerer Blätter angepasst.

Oxalis Deppei wird im Jenaer botanischen Garten alljährlich auf ein sonniges Beet

ausgepflanzt, wo sie gut gedeiht und reichlich blüht. Wenn die Blätter von der Morgensonne beschienen werden, so tritt bald vollkommene Profilstellung ein, die den ganzen Tag andauert und erst gegen Abend der Flächenstellung weicht. Werden in den sonnigen Mittags- oder Nachmittagsstunden die Blätter dieser und anderer daneben stehender Pflanzen der Jodprobe unterworfen, so ist mit blossem Auge bei *Oxalis Deppei* von Bläuung nichts zu sehen; auch die mikroskopische Untersuchung lässt oft nur winzige Stärkekörner erkennen, während die Blätter der anderen Pflanzenarten reich an Stärke sind. Nur bei sehr nass gehaltenem Boden vermag *Oxalis Deppei* bei sonnigem Wetter reichlich Kohlenstoff zu assimiliren. An trüben aber warmen Tagen sind dagegen die Blätter, auch bei trockenerem Substrate, so reich an Stärke, dass sich deren Vorhandensein schon dem blossen Auge durch mehr oder weniger intensive Blaufärbung verräth. Die Blätter dieser Pflanze zeigen sich also oft dann am ärmsten an Stärke, wenn andere Gewächse am reichsten damit erfüllt sind.

Wenn auch bei intensiver Besonnung die Profilstellung nicht im Stande ist, deren Einfluss hinreichend zu mildern, um Ansammlung von Stärke in den Chlorophyllkörnern zu ermöglichen, so trägt sie doch, wie folgende Versuche zeigen, nicht unwesentlich dazu bei, das Eintreten des Spaltverschlusses und die damit verbundene beträchtliche Herabsetzung der Kohlenstoffassimilation zu verzögern.

An einem sehr heiteren Julitage wurde morgens früh an ein paar jungen kräftigen Blättern derselben *Oxalis* je ein Foliolum in Flächenstellung fixirt; die übrigen konnten ungestört ihre Bewegungen ausführen und nahmen bei steigender Sonnenhöhe bald Profilstellung ein. Wurde nach Ablauf mehrerer Stunden die Jodprobe mit fixirten und nicht fixirten Blättchen eines und desselben Blattes ausgeführt, so erwiesen sich sämmtliche Foliola sehr arm an Stärke. War aber ein Unterschied im Stärkegehalt vorhanden, so machte er sich immer geltend zu Gunsten der Blättchen, welche während der Dauer des Versuches, durch Annahme der Profilstellung, sich gegen die Besonnung einigermassen hatten schützen können. Partielle Beschirmung eines zwangsweise in Flächenstellung gehaltenen Blättchens vermittelst eines weissen Papierstückchens hatte zur Folge, dass bei Vornahme der Jodprobe der beschattet gewesene Theil sich durch grösseren Stärkegehalt scharf von dem besonnten abhob.

Aus diesen und ähnlichen Versuchen ziehen wir den Schluss, dass die Profilstellung gleichsinnig wie schwache Beschattung zu wirken vermag; Verengerung, resp. Verschluss der Spaltöffnungen werden verzögert und die Kohlenstoffassimilation wird noch möglich sein unter Verhältnissen, wo dies bei Flächenstellung nicht mehr der Fall sein würde.

Wasserersparniss und längere Dauer der Assimilation bei intensiver Besonnung, das sind also die Vortheile, die sich Blattspreiten durch Einnahme der Profilstellung sichern. Das Resultat, zu dem wir hiermit gelangt sind, steht völlig im Einklang mit der oben vertretenen Auffassung über den Nutzen der Schlafstellung. Wenn trotz der Profilstellung die zart gebauten Variationsblätter bei hohem Sonnenstand oft genug in die Lage kommen, ihre Stomata zu verschliessen oder wenigstens stark verengern zu müssen und hiermit eine Einbusse in der Ausnutzung der Sonnenstrahlung erleiden, so sind sie dafür, infolge des Schutzes gegen Bethauung, in der Lage, die bei Landpflanzen so innig verbundenen Functionen der Transpiration und Assimilation schon früh morgens ungestört zu verrichten.

Durch die Feinheit in der Regulirung des Lichtgenusses, welche als wichtiges Correctiv zu der zarten Beschaffenheit der Blattspreiten hinzukommt, übertreffen die Pflanzen mit Variationsbewegung die Gewächse mit fixer Lichtlage der Assimilationsorgane. Mit

diesen haben sie ausserdem noch gemein eine Einrichtung, die meines Wissens bisher noch nicht mit der Transpiration in Beziehung gebracht worden ist, so sehr sie es auch verdient, ich meine die veränderliche Lage und die wechselnde Gestalt der Chlorophyllkörner.

Orts- und Gestaltveränderungen der Chlorophyllkörner.

Bei der Beurtheilung der Bedeutung der Umlagerungen und Gestaltveränderungen der Chlorophyllkörner, welche darin gipfeln, dass schwächerem Lichte eine grössere, starkem Lichte dagegen eine kleinere Oberfläche exponirt werden, hat man bisher fast nur die chemische Wirkung der Strahlung auf den Chlorophyllaparat im Auge gehabt: ergiebigste Ausnutzung der Strahlung bei Flächenstellung der Körner, Vermeidung der Schädigung, ja Zerstörung derselben bei zu intensiver Bestrahlung durch Annahme der Profilstellung. Die wiederholt behandelte chemische Seite der Frage soll uns hier ebensowenig als bei den Variationsbewegungen der Blätter beschäftigen. Soweit es sich namentlich um Landpflanzen handelt, ist, bei zu exclusiver Betonung der chemischen Wirkung der Strahlung, die thermische Wirkung über Gebühr vernachlässigt worden.

Wenn wir auch keine vergleichenden Temperaturbeobachtungen besitzen, aus welchen der Einfluss der verschiedenen Lage der Chlorophyllkörner auf die Wärmeabsorption hervorginge, so ist doch mit Sicherheit anzunehmen, dass bei Flächenstellung der Körner die Wärmeabsorption eine grössere sein muss als bei Profilstellung. Mag der Wärmeüberschuss auch nur gering ausfallen, so kann er doch schädlich sein und unter Umständen verhängnissvoll werden, und zwar nicht nur bei Landpflanzen, sondern auch bei untergetauchten Wasserpflanzen.

Bei vielen Algen liegt ja, wie namentlich durch Berthold, Reinke und Oltmanns[1]) gezeigt worden ist, das Temperaturoptimum relativ niedrig, so dass schon bei diesen Pflanzen die Vermeidung zu starker Wärmeabsorption unter Umständen von Vortheil sein kann, ganz abgesehen von der chemischen Wirkung des Lichtes.

Bei succulenten Gewächsen treten, wie zuerst Askenasy[2]) gezeigt hat, trotz der Umlagerung der Chlorophyllkörner, die sich zu Klumpen zusammenballen, im Hochsommer bei intensiver Besonnung Temperaturen ein (z. B. 52° bei *Sempervivum alpinum*), die nahe an die Grenze des Ertragbaren stossen. Man denke sich die Chlorophyllkörner eines *Sempervivum*, einer Cactee[3]), bei intensiver Besonnung in der Stellung, die sie bei diffuser Beleuchtung einnehmen, gebannt, so würde Versengung des Organs die unausbleibliche Folge sein. Wenn bei dünneren Blattspreiten, infolge der grossen Ausstrahlungsfläche, die Gefahr der Versengung nur selten an das Blatt herantreten dürfte, so würde immerhin auch hier die stärkere Erwärmung durch übermässige Förderung der Transpiration ungünstig einwirken. Wir gehen daher wohl nicht fehl, wenn wir den Umlagerungen im Chlorophyllapparat ebenfalls einen hervorragenden Antheil bei der Regulirung der Transpiration zuschreiben.

---

[1]) Fr. Oltmanns, Ueber die Cultur und Lebensbedingungen der Meeresalgen. Pringsheim's Jahrbücher. Bd. XXIII. 1892. Hier auch die Litteratur.

[2]) E. Askenasy, Ueber die Temperatur, welche die Pflanzen im Sonnenlicht annehmen. Botanische Zeitung. 1875.

[3]) An einer anderen Stelle werde ich den Nachweis führen, dass die Rippen vieler Cacteen und succulenter Euphorbien, die Mammillen der Mammillarien von grosser Bedeutung für die Wärmeregulirung dieser Pflanzen sind. In der hierdurch erzielten Oberflächenvergrösserung kommt dasselbe Princip zur Geltung wie in den mit Vorsprüngen versehenen Röhren der Warmwasserheizungen. In beiden Fällen haben die Kanten und Höcker den Zweck, die Ausstrahlung der zugeführten Wärme zu erleichtern.

III.

Autonome Variationsbewegungen.

Desmodium gyrans.

Den autonomen Spreitenbewegungen, welche unabhängig von äusseren specifischen Reizen erfolgen, ist bis jetzt keine speciellere Function zuerkannt worden; auch den augenfälligsten, weil am raschesten sich abspielenden Bewegungen der kleinen Seitenblättchen von *Desmodium gyrans* ist selbst Darwin (l. c. p. 364) nicht geneigt, irgend welche Bedeutung zuzuschreiben. Wegen ihrer, im Vergleich zu anderen *Desmodium*arten mit dreitheiligen Blättern, geringen Ausbildung müssen sie, vom morphologischen Standpunkte aus, als höchst rudimentär betrachtet werden. Da sie keine Schlafbewegungen zeigen wie das viel grössere Endblatt, so hält sie Darwin auch in physiologischer Beziehung für rudimentär, eine Ansicht, die begründet scheinen mag, so lange man bloss ihre gewiss sehr geringe Leistung als Ernährungsorgane im Auge hat. Auf eine Eigenthümlichkeit, die im Widerspruch steht mit dem, was man sonst gewöhnlich von rudimentären Theilen zu gewärtigen hat, macht jedoch Darwin (p. 363) aufmerksam. Man hätte, sagt er, angesichts des im Thierreich gewohnten Verhaltens, erwarten sollen, dass diese rudimentären Blättchen besser entwickelt sein und regelmässiger erscheinen müssten bei sehr jungen als bei älteren Pflanzen. Dies ist nun keineswegs der Fall, denn die ersten Blätter, die auf die Cotyledonen folgen, führen die Seitenblättchen noch nicht, die dann erst später an etwas älteren Pflanzen sich einstellen. Wir halten diesen von Darwin gegen seine eigene Auffassung, betreffend die Functionslosigkeit der Seitenblättchen, gemachten Einwand für zutreffend und erachten infolgedessen den daran sich anschliessenden, auf Rückschlagserscheinungen basirten Erklärungsversuch für hinfällig.

Von allen autonomen Blattbewegungen sind die der Seitenblättchen unserer Pflanze die raschesten. Wenn nun auch die Schnelligkeit begreiflich ist auf Grund der Erwägung, dass das wohl ausgebildete Gelenkpolster, welches die Bewegungen der Spreite vermittelt, im Gegensatz zu anderen Variationsblättern, nur eine sehr kleine, äusserst leichte Lamina zu tragen hat, so vermag uns doch diese rein physiologische Betrachtungsweise nicht zu befriedigen. Die kleinen Foliola mögen wohl eine, für die eigene Ernährung ausreichende Assimilationsthätigkeit entfalten, aber für die Ernährung der gesammten Pflanze werden sie entweder nichts oder doch nur Geringes leisten können, um so mehr, als die Bewegungen selbst wieder einen nicht geringen Energieaufwand voraussetzen, welcher eitel Verschwendung wäre, wenn nicht irgend ein anderer Vortheil an die unaufhaltsame Thätigkeit dieser Organe geknüpft wäre.

Rudimentäre Organe, die zu ihrem Aufbau Stoff- und Kraftaufwand verlangen, fehlen zwar nicht im Pflanzenreich, doch treffen wir sie fast nur in den der Reproduction gewidmeten Theilen des Pflanzenleibes, wo sie zwar eine Luxusausgabe darstellen, die aber nur in gewissen, relativ selten eintretenden und rasch vorübergehenden Perioden des Entwickelungsganges eintritt und daher auch nur einen geringen Stoffaufwand zur Voraussetzung hat. In den vegetativen Theilen sind dagegen die Pflanzen weit weniger conservativ; unnütz gewordene Theile werden hier rasch ausgemerzt.

Schon diese Erwägung ist geeignet, uns in der Deutung der Seitenblättchen von *Desmodium gyrans* als rudimentäre Organe stutzig zu machen, und wir müssen uns fragen,

ob nicht mit der Verkümmerung der Assimilationsflächen ein anderer Vortheil verbunden sein mag, ob nicht den kleinen Fiederblättchen eine neue, für die Ernährung der Gesammtpflanze wichtige Function übertragen worden sei? Nach dem, was wir über die Feinheit in der Regulirung der Transpiration bei Variationsblättern kennen gelernt haben, verdient jedenfalls die Frage Erwägung, ob nicht die raschen Bewegungen der Seitenblättchen geeignet sind, in irgend einer Weise die Transpiration der Pflanze zu fördern?

Wir betrachten längere Zeit aufmerksam ein gesundes, kräftiges, von feuchtwarmer Gewächshausluft umgebenes Exemplar unserer Versuchspflanze. Gleich zwei schwingenden Armen werden die Fiederchen kreisend umher geführt.

Die vom Fiederende beschriebene, meist elliptische Bahn wird bei günstiger Temperatur in nicht viel mehr als einer Minute durchlaufen. Die Bewegung ist dabei keine gleichmässige; die aufsteigende Bahn wird langsamer und namentlich gleichmässiger als die absteigende durchlaufen. Kleine Ruhepausen wechseln hier mit plötzlichen, ruckweisen Schleuderbewegungen ab.

Nicht immer sind die Blättchen in der Lage, ihre kreisenden Bewegungen ungehindert zu vollziehen. Bald werden sie gehemmt durch die grosse Endfieder eines benachbarten Blattes, häufiger noch gerathen sie an den Rand der Endfieder des eigenen Blattes. Besonders häufig tritt dies ein in dem unteren Theil der absteigenden Bahn. Hierbei gleitet das kleine Blättchen keineswegs gleichmässig an dem Rande des Endblattes vorbei. Dies verhindert die unebene Beschaffenheit des mit bogenförmig gekrümmten, rauhen Haaren versehenen Blattrandes. Durch die Hemmung der Bewegung entstehen Spannungen, die bei ihrer Lösung zu ruckweisen Erschütterungen führen, die dann am stärksten ausfallen müssen, wenn die plötzliche Trennung der beiden Blätter mit einer der ruckweisen Schleuderbewegungen des Fiederchens coincidirt. Häufig sieht man dann nicht nur die direct betheiligten Spreiten, sondern auch die benachbarten Blätter des Zweiges, ja manchmal den ganzen Busch erzittern.

Unter günstigen Bedingungen wiederholen sich die Erschütterungen alle paar Secunden. Dieselben gehen übrigens nicht bloss von den Seitenblättchen aus, sondern die grossen Endfiedern, die ebenfalls lebhafte, mit blossem Auge allerdings weniger leicht zu beobachtende Bewegungen ausführen, stemmen sich auch oft genug an andere Blätter derselben oder benachbarter Zweige an, um sich dann mit plötzlichem, Erschütterung bringendem Ruck von einander zu entfernen.

Ausser den stärkeren Erschütterungen, die mit blossem Auge leicht wahrzunehmen sind, kommen noch schwächere vor, die leicht direct beobachtet werden können, wenn man das Ende oder den Rand eines Endblattes mit dem Mikroskop visrt. Die schwachen Luftbewegungen, die in einem geschlossenen Glashause vorkommen, versetzen das Blatt höchstens in geringe schwankende Bewegungen. Sobald aber ein kleines Foliolum sich dem Rand des visirten Blattes angelegt hat, so sieht man die Spreite in kurzen Intervallen erzittern, bis endlich beim Losschnellen des Fiederchens eine starke, auch mit blossem Auge wahrnehmbare Erschütterung eintritt.

In der Nacht erlöschen die autonomen Bewegungen der Seitenfiedern wie auch der Endfiedern nicht, nur dass sie durch die in der Schlafstellung stark genäherten, abwärts gerichteten Endfiedern noch öfter und stärker als bei Tage gehemmt werden, so dass die Erschütterungen noch kräftiger ausfallen können.

Ich habe mich bei der Schilderung dieser Erschütterungen etwas länger aufgehalten, weil ich sie nicht als ein zufälliges Nebenproduct der autonomen Fiederbewegungen, sondern

als eine Vorrichtung betrachte, die der Pflanze einen besonderen Vortheil gewährt. *Desmodium gyrans* hat die beiden Seitenfiedern, die bei anderen verwandten *Desmodium*arten die gewöhnliche Blattfunction haben, in eigenartiger Weise umgestaltet, so dass sie, unter Verminderung ihrer Leistungen als Assimilationsorgane, der ganzen Pflanze dafür den wichtigen Dienst der Transpirationsförderung leisten.

Baranetzky[1]) und Kohl[2]) haben gezeigt, dass schon bei sehr geringen Erschütterungen Beschleunigungen im Gange der Transpiration eintreten. Diesen Erfolg herbeizuführen, ist der Zweck des beschriebenen Mechanismus, in welchem wir demnach eine active Erschütterungsvorrichtung[3]) erblicken. In der Auffassung der Wirksamkeit der Erschütterungen schliessen wir uns Eberdt[4]) an, nach welchem dieselben nicht als Stösse auf die Pflanze einwirken, sondern durch die in ihrer Folge auftretenden Veränderungen der das transpirirende Organ umgebenden Atmosphäre. Die mit Transpirationswasserdampf beladenen Luftschichten werden von der Blattfläche weggeschleudert und durch trocknere Luft ersetzt.

Um die Wirkung selbst schwacher Erschütterungen zu veranschaulichen, injiciren wir mit Hülfe einer Luftpumpe ein abgeschnittenes Endblatt unserer Pflanze mit einer Ammoniaklösung. Das injicirte Blatt, dessen Stomata weit geöffnet sind, wird in Wasser abgespült, oberflächlich zwischen weichem Filtrirpapier abgetrocknet und in normaler Lage an einem Stativ befestigt.

Bringen wir einen mit Salzsäure imprägnirten kleinen Gegenstand, etwa ein Filtrirpapierkügelchen, in die Nähe der Blattunterseite, so entsteht bei ganz ruhiger Luft eine dünne Salmiaknebelschicht, dort wo die Ammoniakdämpfe aus dem Blattinnern entweichen. Bei der geringsten Erschütterung der Blattspreite sieht man die Salmiakdämpfe wirbelartig fortgeschleudert werden, wobei nothwendiger Weise neue Luftschichten an ihre Stelle treten.

Man könnte vielleicht geneigt sein anzunehmen, dass die relativ geringen Mengen von Wasserdampf, die bei einem transpirirenden Blatt durch die Spaltöffnungen entweichen, sich so rasch in der umgebenden Atmosphäre vertheilen, dass es zu einigermaassen erheblichen Ansammlungen, die im Stande wären, die Transpirationsgrösse zu beeinträchtigen, nicht komme. Dass dem aber nicht so ist, lässt sich, nach dem Vorgange von Francis Darwin[5]), mit Hülfe von hygroskopischen Gegenständen, die bei Wasseraufnahme Krümmungen ausführen, leicht nachweisen.

Wir benutzen das schon früher (p. 71) verwendete hygroskopische Papier, von dem wir ein Streifchen an der Zange eines mit Kugelgelenken versehenen Stativs befestigen, und rücken es bis auf 1—2 mm an die Unterseite eines *Desmodium*blattes heran. Das freie Ende des in paralleler Stellung zur Blattfläche angebrachten hygroskopischen Papierchens

[1]) Baranetzky, Ueber den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen. Botan. Zeitung. 1872.

[2]) F. G. Kohl, Die Transpiration der Pflanzen. Braunschweig 1886. S. 89.

[3]) Eine passive Erschütterungsvorrichtung, die denselben Erfolg hat, tritt uns in der bekannten Zitterbewegung der Blätter von *Populus tremula* entgegen. Die hierüber angestellten Beobachtungen theile ich, um den Gang der Darstellung nicht zu unterbrechen, am Schluss dieser Abhandlung mit.

[4]) O. Eberdt, Die Transpiration der Pflanzen und ihre Abhängigkeit von äusseren Bedingungen. Marburg 1889.

[5]) Practical physiology of plants. p. 102. 2d edition. Cambridge 1895.

hebt sich von der transpirirenden Fläche um so mehr ab, je ruhiger die Luft ist. Die Krümmung ist allerdings, aus leicht einzusehenden Gründen, nicht constant, sondern es finden fortwährend Oscillationen um eine, ihrerseits selbst mehr oder weniger veränderliche Gleichgewichtslage herum statt.

Wird durch langsames Hin- und Herschwenken eines Blattes Papier in der Nähe der Pflanze die Luft in gelinde Bewegung versetzt, so sieht man das Papierstreifchen, nachdem die auf Rechnung der bewegten Luft zu setzende Erschütterung sich gelegt hat, auf kurze Zeit die Parallelstellung zur Blattfläche einnehmen. Die Lage wird jedoch nur kurze Zeit — höchstens wenige Secunden — innegehalten; bei ruhiger gewordener Luft wird die der verdunstenden Blattfläche zugekehrte Seite des Papierchens sofort wieder convex, das freie Ende hebt sich davon ab.

In ähnlichem Sinne sind directe Erschütterungen des Blattes wirksam und denselben Erfolg erzielt die Pflanze durch die Schüttelvorrichtung die sie in dem eigenartigen Apparate besitzt. Im Monat November, wo zuerst die eben beschriebenen Versuche zur Ausführung kamen, waren die Bewegungen der Blättchen zu träge, die spontan auftretenden Erschütterungen zu selten, um direct an ihnen die geschilderten Beobachtungen anzustellen. Die Versuche würden aber, darüber kann kein Zweifel bestehen, zu ähnlichen Ergebnissen geführt haben.

Erneuerung der Luftschichten um das Blatt und dadurch erzielte Erleichterung der Wasserdampfabgabe aus dem Blattinnern sind also die Folgen der Schüttelvorrichtung. Da letztere auch während der Nacht thätig ist, so kann sie vielleicht noch nach einer andern Seite, durch Erschwerung des Thauansatzes, der Transpiration dienstbar sein. Ich verzichte auf die Erörterung dieser Hypothese, deren Richtigkeit in unseren Klimaten wohl schwerlich geprüft werden kann, da die thaureichen Nächte immer viel zu kühl sind, um die autonomen Bewegungen in der gewohnten Schnelligkeit sich abspielen zu lassen.

Die bereits von Darwin erwähnte Thatsache, dass von allen bekannten Blattspreiten mit Variationsbewegung die Seitenfiedern von *Desmodium gyrans* die einzigen sind, bei denen Schlafstellung vollständig fehlt, wird uns, nach dem was wir jetzt über die Bedeutung der Schlafstellung wissen, verständlich und es gelingt uns die Ausnahme von der Regel in befriedigender Weise zu erklären: die Seitenblättchen haben zugleich mit der Reduction der Assimilationsfläche den Nyctitropismus eingebüsst, dafür aber andere Eigenschaften erworben, die wie die Schlafstellung selbst, im Dienste derselben Verrichtung, der Zufuhr mineralischer Nährstoffe, stehen.

Die zu beweglichen Hebelarmen ausgebildeten Seitenblättchen von *Desmodium gyrans* bilden ein bemerkenswerthes Gegenstück zu der an anderer Stelle[1]) behandelten Differenzirung der Blattspreiten von *Cypripedium javanicum*, *Dracaena Goldieana*, *Sonerila Hendersoni* etc. Bei diesen und vielen anderen Bewohnern schattiger Tropenwälder tritt die Chlorophyllbildung stellenweise so sehr zurück, dass das Blatt weissfleckig erscheint. Mit der daraus resultirenden Schwächung der Assimilation ist auch hier eine Begünstigung der Wasserdampfabgabe verbunden, indem die hellen chlorophyllarmen Blattbezirke die früher zugestrahlte Wärme länger als die rein grünen zurückhalten, und infolgedessen auch bei ausbleibender Wärmezustrahlung noch Wasserdampf an die Luft abzugeben vermögen.

---

[1]) Stahl, Ueber bunte Laubblätter. S. 192.

Wir haben also in der Schüttelvorrichtung ein weiteres Mittel zur Förderung der Transpiration kennen gelernt und müssen uns fragen, ob es nicht gelingen wird zu eruiren, womit es zusammenhängen mag, dass gerade bei *Desmodium gyrans* ein so merkwürdiger Apparat zur Ausbildung gelangt ist? Das auch sonst bei den Leguminosen vorhandene Bedürfniss nach Mitteln zur Förderung der Transpiration ist wohl aus dem ursprünglichen Fehlen von Hydathoden, also aus der mangelnden Fähigkeit tropfbar flüssiges Wasser auszuscheiden, herzuleiten. Wasserausscheidungsapparate sind allerdings nachträglich in verschiedenen Abtheilungen dieser Pflanzengruppe zur Ausbildung gelangt (*Vicia*, *Lathyrus*, *Phaseolus*. *Parochaetus*); bei *Desmodium gyrans* habe ich jedoch von Wasserausscheidung, obwohl ich sie für wahrscheinlich halte, bis jetzt nichts entdecken können. Ausser der Schüttelvorrichtung sind mir nur die Variationsbewegungen der grossen Endfiedern und der als Isolator wirkende helle Mittelstreifen der Blattoberseite als besondere Einrichtungen zur Förderung der Transpiration bekannt. Wie gross bei unserer Pflanze das Bedürfniss nach dieser Seite hin sein muss, wird uns begreiflich, namentlich wenn wir gewisse Eigenthümlichkeiten des Blattbaues in Betracht ziehen. Von Wichtigkeit ist auch die Kenntniss der Beschaffenheit der heimatlichen Standorte.

Herr Dr. O. Stapf in Kew, dessen Bearbeitung der Flora von Britisch Indien wir entgegensehen, hatte die Freundlichkeit, mir die folgenden Angaben über das Vorkommen von *Desmodium gyrans* mitzutheilen.

»Die Pflanze findet sich durch ganz Vorder- und Hinterindien, sowie im westlichen Theil des malayischen Archipels und in den Philippinen. Im Himalaya geht sie bis in die subtropische Region (bis 7000 Fuss) und bis in das ziemlich trockene Gebiet von Hazara. Leider sind den Standortsangaben im Herbarium von Kew und in der Litteratur gewöhnlich keine näheren Bemerkungen über die Vegetationsbedingungen beigegeben. Die wenigen positiven Angaben, sowie das, was mir Mr. C. B. Clarke sagt, weisen indess darauf hin, dass die Pflanze durchaus nicht wählerisch ist in Bezug auf Standorte. In Bengalen und anderen Theilen Indiens ist sie ein regelrechtes Unkraut, das oft in offenen Grasfluren auftritt, in Gärten und selbst auf Schutt. Auf offenen Gras- und Krautfluren erscheint es auch in Java und in Tonkin. Im Himalaya (Kumaon, Nepal) wird es in »jungle« und in »woods« gefunden, in Burmah »in dumetis«, in Ceylon ist es auf die »moist and intermediate low country« beschränkt. Aehnliche Bewegungserscheinungen, nur in weniger auffallendem Grade, dürfte nach Mr. Clarke *D. gyroides*, eine dem *D. gyrans* nahe verwandte Art, zeigen. Diese ist aber viel ausgesprochener hygrophil und oft am Rand von Sümpfen und Bächen im feuchten »jungle« zu finden.«

Wie aus den eben mitgetheilten Angaben ersichtlich, ist die Beschaffenheit der Standorte von *Desmodium gyrans*, selbst wenn man erwägt, dass die Entwickelung der Pflanze in die feuchte Jahreszeit fällt, nicht genügend, um das Bedürfniss nach Transpirationssteigerung verständlich zu machen. Dies ergiebt sich erst aus der Untersuchung der Eigenschaften der Blattspreiten. Dieselben sind durch rauhe Oberflächenbeschaffenheit ausgezeichnet. Die Rauhheit ist bedingt durch haarige Auswüchse, die in Gestalt von langen geraden Borstenhaaren mit stechender Spitze und kürzeren, hakenförmig gekrümmten Haaren der Spreite aufsitzen; dazu kommen noch papillenförmig hervorgewölbte, derbwandige Epidermiszellen. Die zum Theil stark verdickten Membranen sind verkieselt; sie widerstehen sowohl dem Glühen als auch der Chrom-Schwefelsäurebehandlung.

Die Borsten und Hakenhaare stellen jedenfalls Schutzmittel gegen Thierfrass dar,

deren Herstellung eine reiche Zufuhr von mineralischen Salzen voraussetzt. So sehen wir auch hier wieder, wie tief die bisher so stiefmütterlich behandelte Schutzmittelfrage in die Ernährungsprocesse eingreift und zur Ausbildung der eigenartigsten Einrichtungen Anlass gegeben hat.

Wenn in der so artenreichen Pflanzengruppe der Leguminosen ganz vorwiegend solche Schutzmittel auftreten, die ohne reiche Zufuhr von Salzen hergestellt werden können (wie die chemischen Schutzmittel überhaupt, verholzte Dornen) und verkalkte oder verkieselte Borstenhaare selten sind, Raphiden sogar vollkommen fehlen, so hängt dies eben mit dem bei den Leguminosen typischen Mangel von Wasserausscheidungsorganen zusammen. Frühzeitige Ausbildung treffen wir in gleicher Weise bei mechanischen und chemischen Schutzwaffen. Noch lange bevor Blätter und Axen aus der Knospenlage treten und den Angriffen von Feinden aus Thier- und Pflanzenwelt offen darliegen, haben Verkalkung und Verkieselung der Häute, Raphidenbildung begonnen. Falls die hierzu nothwendigen mineralischen Bestandtheile nicht schon früher in der Knospe aufgespeichert waren, müssen sie den sich ausbildenden Gliedern während ihrer Entfaltung zugeführt werden. Da nun die noch fehlende oder doch sehr geringe Transpiration auf diesen Entwickelungsstadien hierzu nicht ausreichend ist, so wird eine ergiebigere Wasserdurchströmung der jugendlichen Organe dadurch ermöglicht, dass Wasser in tropfbar flüssiger Form zur Ausscheidung gelangt.

Wo Hydathoden, wie bei der Mehrzahl der Leguminosen, fehlen, und infolgedessen während der Nacht die Wasserdurchströmung der Pflanze mehr oder weniger ins Stocken geräth, da kann auch das ausgewachsene Blatt häufig in die Lage kommen, unter ungenügender Zufuhr von unentbehrlichen Nährsalzen zu leiden. In erster Linie muss man hier an die Stickstoffquellen, besonders an die geringen Mengen von Nitraten, die im Boden enthalten sind, denken. Es vermögen nun zwar, wie die Neuzeit gelehrt hat, die Leguminosen, unter Mithülfe von Bacterien, den Stickstoff der Luft zu verwerthen; sie haben, im Gegensatz zu anderen Pflanzen, es verstanden, sich unabhängig vom gebundenen Stickstoff des Bodens zu machen. Liegt es da nicht nahe, einen Zusammenhang anzunehmen zwischen der Erwerbung dieser wunderbaren Eigenschaft und der in der Aneignung der Nährsalze bestehenden Schwierigkeit, die aus dem typischen Mangel (vergl. S. 89) von Hydathoden resultirt? Es würde also nach dieser Auffassung, die ich nur als eine vorläufige Hypothese betrachte, die Entstehung und weitere Ausbildung der Symbiose zwischen *Rhizobium* und den Leguminosen, die wohl schon bei den Stammformen dieser Pflanzengruppe ihren Ursprung genommen hat, durch die erschwerte Nährsalzbeschaffung veranlasst worden sein.

Man könnte geneigt sein, die hier ausgesprochene Vermuthung über den ursächlichen Zusammenhang zwischen der erschwerten Nährsalzzufuhr und der Eigenschaft, den atmosphärischen Stickstoff sich dienstbar zu machen, zu entkräften durch Anführung von Chenopodien, denen ja auch Hydathoden fehlen und deren Blätter wenigstens in der Jugend, gleich denen der Leguminosen, Schlafbewegungen ausführen. Es liegt nun aber auf der Hand, dass bei den Chenopodien die Verhältnisse wesentlich anders liegen als bei den Papilionaceen. Die Chenopodien, die wie *Chenopodium album* und Verwandte, *Atriplex*arten etc. keine Hydathoden besitzen[1]), gedeihen nur an sehr sonnigen

---

[1]) Volkens, l. c. S. 42.

Standorten und verlangen, wie bekannt, im Gegensatz zu den Papilionaceen, unbedingt Substrate, die reich an Nährsalzen, speciell Nitraten sind. Es hat eben bei den Chenopodien die Anpassung eine andere Richtung eingeschlagen.

Andere autonome Bewegungen.

Nachdem es gelungen ist zu zeigen, dass den rasch sich abspielenden autonomen Bewegungen der Foliola von *Desmodium gyrans* eine bestimmte Function zukommt, wird man sich veranlasst fühlen, nach einer biologischen Erklärung zu suchen für die auch sonst bei Variationsblättern verbreiteten, aber weit langsameren Bewegungen, von denen die so auffälligen von *Desmodium gyrans* doch wohl abzuleiten sind.

Aehnliche autonome Bewegungen sind von verschiedenen Variationspflanzen bekannt. Millardet hat sie am Hauptblattstiel von *Mimosa pudica* beobachtet; besonders leicht sind sie zu sehen an den Blättchen von *Trifolium pratense*, *Tr. incarnatum*, *Lourea vespertilio*, *Phaseolus*, *Oxalis* etc.[1])

Sehr gross ist die Amplitude der Oscillationen (40—150 Grad) bei dem Endblättchen von *Trifolium pratense*, wo die Schwingungszeit $1^1/_2$ bis 4 Stunden beanspruchen kann.

Die autonomen Bewegungen, welche vollkommen unabhängig von den täglichen periodischen Bewegungen sind, finden (nach Pfeffer, l. c. S. 35, 36) sowohl bei continuirlicher Beleuchtung als bei andauernder Verdunkelung statt. Dass sie während der gewöhnlichen nächtlichen Lichtentziehung ungeschwächt fortdauern, möchte ich jedoch bezweifeln und eher für wahrscheinlich halten, dass sie zunächst geschwächt, ja vielleicht vorübergehend unterdrückt werden, um erst nach länger andauernder Verdunkelung wieder zu erstarken. Gingen nämlich die autonomen Bewegungen z. B. bei *Trifolium* und *Oxalis* mit derselben Amplitude als bei schwacher Beleuchtung vor sich, so würde dadurch der Zweck der Nachtstellung, die nur bei inniger Berührung der Foliola in vollkommenster Weise erzielt werden kann, mehr oder weniger vereitelt. Unterdrückung oder wenigstens Schwächung der autonomen Bewegungen während der üblichen nächtlichen Lichtentziehung halte ich für um so wahrscheinlicher, als ja die autonomen Bewegungen, die bei continuirlicher aber schwacher Beleuchtung ununterbrochen stattfinden, bei stärkerer Beleuchtung zu Gunsten einer festen Lichtstellung aufgehoben werden[2]).

Da mir keine eigenen Beobachtungen zu Gebote stehen, muss ich mich auf diese Andeutungen beschränken. Darwin hat die autonomen Bewegungen der Variationsblätter zu den Circumnutationen gerechnet und in ihnen gewissermaassen die Urbewegung erblickt, von welcher die in bestimmter Richtung stattfindenden heliotropischen, nyctitropischen, geotropischen Bewegungen als besondere Fälle abzuleiten wären. Ohne mich auf eine Discussion dieser Frage einzulassen, präcisire ich, gemäss dem Inhalt und Charakter dieser Studie, meinen Standpunkt, der allerdings noch näherer Begründung bedarf, dahin, dass ich die autonomen Variationsbewegungen als ein Mittel betrachte, welches dem Blatte das Auffinden der optimalen Beleuchtung erleichtert. Sie hätten also hiernach für die assimilirende und transpirirende Blattfläche eine analoge Bedeutung wie die revolutiven Nutationen der Ranken für das Ergreifen einer Stütze.

[1]) Vergl. Pfeffer, l. c. p. 153, wo auch die älteren Angaben zusammengestellt sind.
[2]) Vergl. Noll in Lehrbuch der Botanik, herausgegeben von Ed. Strasburger. Jena 1895. S. 236.

IV.

Nutzen der Variationsbewegungen auf anderen Gebieten als denen der Ernährungsphysiologie.

Unsere Studie, die von der Betrachtung der Schlafstellung ausgegangen war, hat uns zu dem Ergebniss geführt, dass die Variationsbewegungen der Laubblätter in directer oder indirecter Beziehung zur Nutzbarmachung der Sonnenstrahlung stehen und zwar in erster Linie im Dienste der Versorgung des Assimilationsapparates mit Nährsalzen. Der zarte Bau der Blattspreiten, der häufige Mangel von besonderen Wasserausscheidungsorganen finden ein Correctiv in der so überaus feinen Regulirung des Lichtgenusses, welche durch die wechselnde Lichtlage der Spreiten (Flächenstellung, Profilstellung und vermittelnde Stellungen) ermöglicht ist. Wenn nun auch das Bedürfniss der Transpirationsregulirung allein die Veranlassung zur Ausbildung der Variationsbewegungen gewesen sein mag, so haben sich daran noch andere Vortheile knüpfen können, welche, wie die aus der Profilstellung erwachsende Milderung der photochemischen Wirkung der Sonnenstrahlung, ebenfalls auf ernährungsphysiologischem Gebiete liegen oder aber ohne directe Beziehung zu letzterem sind. Wir denken hier namentlich an die raschen Veränderungen der Lage der Foliola, die bei verschiedenen Oxalideen und Leguminosen durch mechanische Reize ausgelöst werden. Der Mechanismus der Variationsbewegung, der in der Mehrzahl der Fälle nur im Dienste der Ernährung steht, ist hier noch anderen Functionen dienstbar gemacht worden. In der durch mechanische Reizung herbeigeführten Lage ist die Spreite besser als in der ausgebreiteten Stellung vor Schädigungen bewahrt. Regentropfen und Hagelkörner[1]) werden die zarten Spreiten weniger leicht beschädigen, die unter Umständen nachtheilig wirkende Ansammlung von Regentropfen[2]) wird mehr oder weniger verhindert, pflanzenfressende Thiere können durch die rasch sich vollziehenden Bewegungen in ihrem Zerstörungswerk gehemmt werden. Die über den letzteren Punkt speciell an *Mimosa pudica* von Johow[3]) in Westindien gemachten Beobachtungen kann ich vollauf bestätigen. Die in den Tropen als lästiges Unkraut weit verbreitete Pflanze findet man auf Weiden, wo Rinder oder Ziegen grasen, fast stets unversehrt, auch wenn der Rasen sonst ganz kurz gefressen ist. Ziegen fressen gierig von mit der Hand dargebotenen Zweigen die zarten, milde schleimig schmeckenden Blätter eines nach dem andern weg, vermeiden es aber sorgfältig, den stacheligen Stengel zu berühren. Will man sich die Wirkungsweise der ganzen Einrichtung vergegenwärtigen, so darf man nicht an unsere mehr oder weniger etiolirten Warmhausexemplare mit dem vertical aufstrebenden Stengel denken. An sonnigen Orten, wo die Pflanze besonders massenhaft auftritt, bildet sie dichte, niedrige Gestrüppe, und die schief aufstrebenden Zweige, deren Blätter gewöhnlich horizontal ausgebreitet sind, durchkreuzen sich nach allen Richtungen. Lässt man eine hungrige Ziege an eine Mimosengruppe herantreten, so fasst sie gierig das erste Blatt, um es zu verschlingen. Wie mit einem Zauberschlag ist das üppige Grün verschwunden und nur ein scheinbar dürres, von Stacheln

---

[1]) Vergl. J. Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie.

[2]) Vergl. J. Wiesner, Ueber den vorherrschend ombrophilen Charakter des Laubes der Tropengewächse. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1894. S. 178.

[3]) Fr. Johow, Vegetationsbilder aus West-Indien und Venezuela II, in Komos 1884. Bd. II. S. 129. Stuttgart.

starrendes Gestrüpp bleibt zurück. Das Thier schreitet sofort weiter, um ein zweites oder drittes noch ungereiztes Blatt zu erhaschen, giebt jedoch bald das undankbare Geschäft auf, um sich an leichter zugänglichem Futter gut zu thun.

Die schiefe, wenig von der Horizontalen abweichende Wachsthumsrichtung der Zweige bringt es mit sich, dass die gereizten Blätter sich unter das Niveau der bestachelten Zweige zurückziehen. Gleichzeitig verschwindet die vorher so frische grüne Färbung fast vollständig, denn die Oberseite der Stengel und Blattstiele, die nunmehr allein sichtbaren Spitzen der Blattunterseiten sind mehr oder weniger intensiv braunroth gefärbt, ein Grund mehr, um den Thieren das Verlangen nach der so schwer zugänglichen Beute zu verleiden.

In der Nähe von Cordoba im Staate Veracruz (Mexiko) traf ich in Gesellschaft von *Mimosa pudica* eine andere, nur wenig davon abweichende Art, die leider nicht bestimmt werden konnte, da die getrockneten Exemplare später verloren gingen. Die ebenfalls bewehrte Pflanze reagirte auf unsanfte Berührung in ganz derselben Weise wie die mit ihr vergesellschaftete *Mimosa pudica*, nur traten die Bewegungen viel langsamer ein, so dass deren Schutzwirkung bei Weitem hinter derjenigen von *Mimosa pudica* zurückstehen muss.

Da nun beide Arten in Wuchs und äusserem Bau sich sehr ähnlich verhielten und gleich unberührt standen an einem Orte, wo Ziegen und Rinder umherstreiften, so musste ich nach dem, was ich bei früheren Untersuchungen [1]) über das Vicariiren verschiedener Schutzmittel gegen Thierfrass kennen gelernt hatte, schon a priori annehmen, dass bei der trägeren *Mimosa* der Mangel an Schnelligkeit durch eine andere Eigenschaft, durch schlechteren Geschmack ausgeglichen sein müsse. In der That erwiesen sich die Blätter beim Kauen weniger mild als die von *M. pudica*; dem schleimigen Geschmack war eine allerdings geringe, aber doch unangenehme Schärfe beigesellt. Diese Beobachtung liefert, als indirecter Beweis, eine weitere Bestätigung der hier vertretenen Ansicht über die Bedeutung der so eingehend studirten und für die Entwickelung der Pflanzenphysiologie so wichtig gewordenen Reizbewegung.

V.

Einiges über die geographische Verbreitung der Pflanzen mit Variationsblättern.

Umfassende Studien wären erforderlich, um diesen Gegenstand auch nur ganz summarisch behandeln zu können. Hier sollen nur einige Beobachtungen und daran geknüpfte Folgerungen, die sich mir im Laufe meiner Studien und Reisen ergeben haben, kurz zur Besprechung kommen.

1) E. Stahl, Pflanzen und Schnecken. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft und Medizin. Bd. XXII. N. F. XV. Jena 1888.

Die grosse Mehrzahl der Pflanzen mit Variationsblättern findet ihre Heimat in tropischen oder subtropischen Erdstrichen. Während wir in unserer mitteleuropäischen Flora bloss vier Familien (Papilionaceen, Oxalideen, Malvaceen, Marsiliaceen) haben, in denen Variationsbewegung beobachtet wird, nimmt deren Zahl mit Annäherung an die Tropen zu. In Mitteleuropa sind es ausserdem bloss krautige Gewächse, welche der wechselnden Stellung der Spreiten in ausgeprägter Weise fähig sind; eigentliche Bäume mit Variationsbewegung fehlen, und bei den niedrigeren Holzgewächsen aus den Gattungen *Cytisus*, *Colutea*, *Genista* erlischt die Fähigkeit der Spreiten ihre Lage zu verändern frühzeitig, oder die Bewegungen sind doch nur sehr schwach ausgeprägt. Die Wälder der östlichen Vereinigten Staaten von Nordamerika führen schon manche Bäume und Sträucher mit andauernder und ausgiebiger Variationsbewegung. Ich erinnere nur an die in unsere Gärten gelangten Arten der Gattungen *Robinia*, *Gymnocladus*, *Gleditschia*, *Amorpha*. Im Vorkommen dieser Holzgewächse mit veränderlicher Blattlage tritt uns einer der zahlreichen Anklänge der nordamerikanischen Vegetation an tropischen Florencharakter entgegen, und denselben Eindruck machten mir beim Betreten der Wälder am Hudson die krautigen Phaseoleen, Desmodien, die kleinen Cassiaarten, die zu den Mittagsstunden ihre Foliola ebenso innig aneinanderschmiegen, als man es in den Tropenländern selbst gewahrt. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir die reichere Entfaltung der Variationsbewegung mit der grösseren sommerlichen Luftfeuchtigkeit der atlantischen Staaten Nordamerikas in Verbindung bringen. Ja ich möchte diesen Gedanken noch weiter verfolgen und geradezu annehmen, dass die ursprüngliche Heimat der Variationsbewegungen in den feuchtwarmen Erdstrichen zu suchen sei. Nur wo den Pflanzen der Transpirationsprocess durch hochgradige Luftfeuchtigkeit erschwert wird, finden wir ja auch, wie ich an anderer Stelle (Bunte Laubblätter) gezeigt habe, die übrigen Mittel zur Förderung der Transpiration am schönsten entwickelt und oft in der überraschendsten Weise combinirt. An den allerfeuchtesten und zugleich schattigen Standorten reichen allerdings, wie wir schon früher (S. 90) gesehen haben, die Variationsbewegungen allein nicht mehr aus. In der mittleren Bergregion Westjavas sucht man am schattigen Waldboden vergebens nach Leguminosen; erst auf den über den Wolkengürtel emporragenden sonnigen Höhen tritt eine Variationspflanze, *Albizzia montana*, in grösseren Beständen auf. In Mexiko traf ich z. B. in den schattigen Wäldern bei Jalapa und in der tief eingeschnittenen Barranca bei der Hacienda del Mirador an der Sonne schwer zugänglichen Stellen nur solche Variationspflanzen, die im Stande sind flüssiges Wasser auszuscheiden (Marantaceen, *Biophytum sensitivum*), und eine *Desmodium*art, welche ausser der Variationsbewegung noch Erythrophyll und Isolatoren als Mittel zur Förderung der Wasserdampfabgabe besitzt. Die in Mexiko besonders in der Tierra caliente so häufigen Variationspflanzen, die Mimoseen, Cassien, Malvaceen, *Phyllanthus*, kleine Euphorbien bewohnen offene oder doch der Sonne zugängliche Stellen. Ja manche Arten, besonders die Mimoseenbäume mit schirmförmigen Kronen, gedeihen sogar noch in trockenen Gegenden, wo andere Bäume nicht oder kaum mehr fortkommen. In der heissesten Jahreszeit, vom März bis Juni, sind allerdings die Bäume blattlos, aber auch in der Regenzeit vermögen die zartlaubigen Bäume sich wohl nur zu halten dank der so überaus feinen Regulirung der Transpiration.

Wenn der Nutzen der Profilstellung, die bei vielen dieser Bäume in vollkommener Weise sich abspielt, ohne Weiteres klar ist, so scheint der Nutzen der eben so vollkommenen Schlafstellung im ersten Augenblick weniger einleuchtend. Was soll, wird man sich fragen, der Schutz gegen Bethauung bedeuten in Ländern, wo die rasch ansteigende Sonne schon in den späteren Morgenstunden ihre volle Gluth entfaltet? Indem ich auf

die früher gemachten Auseinandersetzungen (S. 82) verweise, bemerke ich nur, dass in den Tropenländern der Thauniederschlag während der Regenzeit ein ganz enormer ist. Alle Pflanzentheile sieht man früh Morgens von Thau triefen, so dass ein auch nur relativer Schutz gegen Bethauung, infolgedessen die Blätter gleich bei Tagesanbruch ungestörter ihr Transpirationsgeschäft besorgen können, von um so grösserer Wichtigkeit sein muss, als die Blattspreiten ja bald genug durch Einnahme der Profilstellung hierin eine Einbusse erleiden.

Der Nutzen der Schlafstellung dürfte aber hiermit noch nicht erschöpft sein. Jedem Tropenreisenden ist der nächtliche Anblick der lichten Baumkronen der Mimoseen und Caesalpinieen unvergesslich. Wenn dieselben schon bei Tage nur einen lichten Schatten auf den Boden werfen, so scheint in hellen Mondnächten nur ein dünner Schleier sich über unserem Haupte auszuspannen. Gelingt es aber dem Monde, seine Strahlen nur wenig geschwächt auf den Boden zu senden, so wird dieser auch die tagüber zugeführte Wärme in erheblichem Grade an das Firmament zurückstrahlen. Er kühlt sich ab und die Bedingungen zu reichlichem Thauansatz sind gegeben.

In Java und in anderen Tropenländern werden denn auch Bäume mit Variationsblättern (*Albizzia moluccana*, *Erythrina indica* etc.) als Schattenspender in den Caffee- und Cacaoplantagen benutzt. Unter den verschiedenen Gründen, die bei der Auswahl von Variationspflanzen von Gewicht waren, wird auch[1]) der durch die Schlafstellung begünstigten, nöthigen Luftcirculation gedacht. Ob nicht die Wahrnehmung des starken Thauniederschlags unter diesen Bäumen hierbei bestimmend gewesen ist?

Der unter den Baumkronen niedergeschlagene Thau setzt sich allerdings hauptsächlich an den oft zahlreichen, den Boden bedeckenden, niederen Kräutern an. Was von diesen aber abfliesst, gelangt in den Boden, wo es den Wurzeln zu Gute kommt. Herr Sartorius, dessen Gastfreundschaft ich auf der wiederholt von Naturforschern besuchten, zwischen Orizaba und Jalapa gelegenen Hacienda del Mirador genoss und von welchem ich viel Belehrung über die Pflanzenwelt seiner Umgebung empfing, theilte mir mit, dass die Mimoseen mit schirmförmiger Krone, die alle durch Raschwüchsigkeit und weiche Holzbeschaffenheit ausgezeichnet sind, ein weit ausstrahlendes, oberflächliches Wurzelsystem haben, welches also besonders geeignet ist, das in die obersten Bodenschichten eingedrungene Thauwasser aufzunehmen.

In diesem Zusammenhang ist auch die Bedeutung einer anderen, merkwürdigen Eigenthümlichkeit dieser Bäume, die Schirmform der Krone verständlich. In den Mittagsstunden, wo die Sonne hochsteht, wirkt die umfangreiche, relativ niedrige Krone thatsächlich wie ein über dem durchwurzelten Boden ausgespannter Schirm[2]).

Wenn auch der Schatten kein dichter ist, so wird doch die Erwärmung und Austrocknung des Erdreichs im ganzen Bereich der Baumkrone viel geringer ausfallen als auf unbedecktem Boden. Es lässt sich also die Schirmform der Baumkronen ebenfalls mit der Wasseröconomie in Verbindung bringen, eine Ansicht, die so einleuchtend ist, dass sie sich bei der Beobachtung von Schirmbäumen an ihren natürlichen Standorten von selbst ergiebt und auch wiederholt in Reiseberichten ausgesprochen worden ist. Die an die Schlafstellung geknüpfte Förderung des Thauniederschlages fällt allerdings bei den Schirmbäumen mit fixer

[1]) Vergl. Haberlandt, Eine botanische Tropenreise. Wien 1893. S. 114.

[2]) Vergl. die nach einer Originalaufnahme von Schinz verfertigte überaus charakteristische Abbildung der *Acacia albida* Del. in Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien.

Lichtlage der Blätter (*Pinus pinea*, *Cedrus* etc.) weg. Die aber auch hier zur Geltung kommende Beschattung des Bodens gegen die austrocknende Wirkung der hochstehenden Sonne ist für sich allein schon wichtig genug für Bäume trockener Standorte oder Erdstriche, die eben noch Baumwuchs zulassen.

Das Zitterblatt von Populus tremula.

Ein Gegenstück zu der auf S. 97 bis 103 dieser Abhandlung besprochenen activen Erschütterungsvorrichtung findet man in der zwar passiven, aber ungleich energischeren Schüttelvorrichtung der Blattspreiten von *Populus tremula* und anderen Arten derselben Gattung. Durch den leisesten Luftzug werden die an langen, unter dem Spreitenansatz seitlich comprimirten Stielen hängenden Blätter in oscillirende Bewegung versetzt. Die Beweglichkeit wird unterstützt durch die in der Querrichtung meist etwas breitere, fast kreisrunde Gestalt der Spreite. Verletzungen, die beim Aneinanderstossen benachbarter Spreiten sonst leicht eintreten könnten, ist durch die knorpelige Beschaffenheit der Blattränder vorgebeugt.

Es konnte leicht durch Versuche nachgewiesen werden, dass das »Zittern des Espenlaubes« eine Steigerung der Transpiration vermittelt. Da mir keine eingewurzelten Pflanzen mit Zitterblättern zur Verfügung standen, so musste ich mit frisch abgeschnittenen Zweigen operiren, die mit ihren Schnittflächen Wasser aus kleinen Glaskölbchen, deren Mündung mit Watte verstopft war, entnahmen. Die Versuche wurden Anfangs August, bei trübem regnerischem Wetter, ausgeführt. Die Zweige standen, zwischen zwei Fenstern, in schwacher Zugluft, welche die Spreiten in mässige aber stete Bewegungen versetzte. Nachdem die durch Transpiration erzielten Gewichtsverluste während eines bestimmten Zeitraumes durch Wägung festgestellt worden waren, fixirte ich die Spreiten des einen Zweiges vermittelst feiner Insectennadeln und dünner Fäden, wobei ich darauf bedacht war, die freie Luftcirculation möglichst wenig zu stören. Der Erfolg der Fixirung war stets derselbe: eine bedeutende Herabsetzung der Wasserabgabe an den Zweigen mit unterdrückter Zitterbewegung der Blattspreiten. In einem Fall verminderte sich der Gewichtsverlust um nicht weniger als 56 Procent. Wenn nun auch die mit der Fixirung verbundene Aenderung der Lage einzelner Blätter nicht ohne Einfluss auf den Erfolg der Versuche gewesen sein mag, so kann doch aus den letzteren gefolgert werden, dass die Zitterbewegung der Blätter eine Steigerung der Transpiration und mithin eine Begünstigung der Nährsalzzufuhr zu den Blättern vermittelt.

Die Arten der Gattung *Populus* gedeihen bekanntlich nur auf wasserreichem Substrat; ihre Wurzeln sind deshalb wohl von weniger concentrirten Nährlösungen umspült als diejenigen anderer Bäume, die in trockenem Erdreich wurzeln. Der Wasserstrom, welcher die Pappeln durchzieht, dürfte also relativ arm an Nährsalzen sein, so dass die in Rede stehende Einrichtung zur Förderung der Transpiration ohne Weiteres verständlich wäre, wenn nicht in Gesellschaft der Pappeln andere Bäume vorkämen, wie *Ulmus*, *Fraxinus* und namentlich *Salix*arten, denen die passive Schüttelvorrichtung fehlt.

Verschieden grosses Bedürfniss nach Nährsalzen könnte hierbei in Betracht kommen; aber auch ohne eine derartige Annahme zur Hülfe zu nehmen, gelingt es die Schwierigkeit

zu beseitigen. Die erwähnten Bäume führen nämlich alle, im Gegensatz zu den Pappeln, mehr oder weniger zahlreiche Wasserspalten, durch welche auch bei unterdrückter Transpiration noch Wasser ausgeschieden werden kann. Bei *Populus tremula*, wie auch bei *P. nigra* und *P. alba*, lässt sich, selbst bei Anwendung stärkeren Quecksilberdruckes, kein Wasser durch die intacten Zitterblätter pressen.

Die Spreiten werden ganz steif, infiltriren sich auch stellenweise, aber ein Austritt von Wasser durch besondere Ausscheidungsorgane, wie er bei den anderen erwähnten Baumarten vorkommt, ist nicht zu beobachten. Die Blätter dieser Bäume besitzen also kein anderes Mittel, sich des ihnen zugeführten Wassers zu entledigen, als die Transpiration, in deren Dienst eben die passive Schüttelvorrichtung steht.

Ein indirecter Beweis für die Richtigkeit dieser Anschauung liefern noch die Jugendblätter unserer Pflanzen, von denen ich allerdings bloss die von *Populus tremula* genauer untersucht habe.

Von allen einheimischen Laubbäumen ist die Espe durch den grössten Dimorphismus der Laubblätter ausgezeichnet. Die weichhaarigen Jugendblätter, die an Keimpflanzen und an den bei *Populus tremula* so häufigen Stock- und Wurzelausschlägen auftreten, ermangeln der Zitterbewegung vollständig oder zeigen sie doch nur in unerheblichem Grade. Der Blattstiel ist nämlich bei ihnen kürzer und weniger seitlich zusammengedrückt; auch tritt der knorpelige Blattrand zurück und die Spreite ist nicht in der Querrichtung verbreitet, sondern von annähernd dreieckigem oder herz-eiförmigem Umriss. Dagegen endet sie in eine Träufelspitze, von welcher aufgefangenes Wasser leicht abträufelt, während es an dem meist stumpfen Ende der Zitterblätter sich in grossen Tropfen hält.

Die Jugendblätter sind in mehr als einer Beziehung den Zitterblättern gegenüber in Bezug auf Transpirationsgrösse im Nachtheil. Dem hoch oben in der Baumkrone sitzenden Zitterblatt fehlt zwar die Träufelspitze, diese ist aber hier überflüssig geworden, da an dem luftigen Standorte die Trockenlegung der Spreite durch die fortwährenden Bewegungen schon rasch genug erzielt wird. Für das von feuchter, oft stagnirender Luft umgebene Jugendblatt ist dagegen der rasche Abfluss des Regenwassers, der bald über die Basis, bald über die Träufelspitze vor sich geht, von um so grösserer Bedeutung, als der starke Haarüberzug, der die relativ zarte Spreite gegen die Angriffe von gewissen Thieren zu schützen haben mag, der Verdunstung des anhaftenden Wassers erschwerend entgegensteht. Trotzdem reicht hier die Transpiration nicht aus, um eine hinreichende Wasserdurchströmung der Pflanze zu ermöglichen, und da treten eben unterstützend hinzu die Hydathoden, die in Gestalt von grossen Wasserspalten den Rändern der Jugendblätter aufsitzen und durch welche, bei günstigen Verhältnissen, reichlich Wasser ausgeschieden wird.

Die beiderlei Blattformen stellen also Anpassungen an verschiedenartige anders beschaffene Umgebung dar, die alle darauf hinzielen, das Blatt in der Aufnahme der Nährsalze zu unterstützen.

Biologische Untersuchungen über Mist bewohnende Pilze.

(Die sclerotienbildenden Coprini, Anixiopsis stercoraria.)

Von

Emil Chr. Hansen.

Hierzu Tafel II.

Einleitung.

Im Jahre 1876 gab ich eine Abhandlung von den dänischen Mistpilzen heraus[1]). Diese Arbeit kam als eine Beantwortung einer von der Universität zu Kopenhagen gestellten Preisaufgabe hervor, in welcher eine ausführliche systematische Beschreibung der auf dem Säugethiermiste auftretenden Pilze verlangt wurde. Es stellte sich bald heraus, dass die Untersuchungen, welche diese Aufgabe erforderte, sich auf den grössten Theil des Gebietes der Mykologie zu bewegen hätten, und da überdies die für die Beantwortung gewährte Zeitfrist eine verhältnissmässig kurze war, musste ich mich wesentlich auf die gestellte Hauptforderung begrenzen; in meinen Beiträgen wurden daher hauptsächlich die Systematik, Litteraturgeschichte und die Verbreitung der Arten behandelt. Die schwierigen biologischen und morphologischen Fragen, welche nach und nach hervortauchten, konnte ich zumeist nur beiläufig berücksichtigen, musste aber deren weitere Bearbeitung auf eine spätere Zeit verschieben. Meine Studien nahmen indessen in den folgenden Jahren eine ganz andere Richtung, und von den Problemen, welche ich in der genannten Preisschrift berührt hatte, und die ich dereinst in meine Forschung mit einzuziehen beabsichtigte, wurden mehrere später von andern Forschern behandelt, während andere sich noch heute auf demselben Punkte befinden, wo ich sie verlassen musste. Als ich vor einigen Jahren mich entschloss, jene alten Untersuchungen wieder aufzunehmen, geschah dies in der Absicht, wenigstens einige der Versprechungen zu erfüllen, welche ich vor 21 Jahren von einer Fortsetzung gegeben hatte. Auf diese Weise sind die nachfolgenden Untersuchungen hervorgekommen. Bei der Ueberschrift »Biolog. Untersuchungen« habe ich die Hauptrichtung, in welcher sie sich bewegen, angedeutet, sie enthalten aber zugleich Beiträge zur Morphologie und Systematik.

[1]) Meddelelser fra den naturhist. Foren. i Kjöbenhavn. 1876. Dänischer Text mit 6 Tafeln und ein französisches Résumé.

Die sclerotienbildenden Coprini.

I.

Coprinus stercorarius Fr. und Copr. noctiflorus Brefeld.

Wie in meiner Abhandlung angegeben, fand ich in den Jahren 1873—1875 in den Excrementen von Kuh, Pferd, Schwein, Hund und Mensch Sclerotien, welche Fruchtträger entwickelten, die der Beschreibung der in der Ueberschrift genannten Art im Ganzen entsprachen; ich bestimmte sie deshalb als *Sclerotium stercorarium* DC. Eine Bekräftigung dieser Bestimmung fand ich, indem ich einen directen Vergleich mit Elias Fries' Herbariumsexemplar machte. Die Beschreibung, welche de Bary von der Anatomie des *Sclerotium stercorarium* giebt, stimmt auch in den wesentlichen Zügen mit meinen mikroskopischen Untersuchungen der von mir gefundenen Sclerotien. Ich gehe deshalb noch immer davon aus, dass meine Bestimmung richtig ist. Zur sicheren Entscheidung, welche Form de Candolle gemeint hat, zu gelangen, ist natürlich nicht möglich, infolge der Unvollkommenheit der damaligen Charakterisirung von Pilzen. Das hier von de Candolle Gesagte gilt auch von den Abbildungen und Beschreibungen von *Coprinus stercorarius* bei Bulliard und Fries. In meiner Abhandlung ist die Geschichte der Frage behandelt; eben daselbst findet sich auch eine Beschreibung nebst Abbildungen, sowohl vom Sclerotium als von seinem Fruchtkörper und dessen Sporen. Von diesen Abbildungen wird hier diejenige wiedergegeben, welche die Anatomie des Sclerotium darstellt, theils weil ich auf diesem Punkte nichts Neues hinzuzufügen habe, theils auch, weil der Band der Zeitschrift, in welchem sich meine Abhandlung befindet, seit mehreren Jahren vergriffen ist (Fig. 1). Diese Abbildung hat nicht allein die Bedeutung, dass sie uns den Bau der Sclerotienform zeigt, mit welcher wir uns hier beschäftigen, sondern soll zugleich dazu dienen, vermittelst einer Vergleichung mit der im folgenden Kapitel abgebildeten Sclerotienform (Fig. 7) uns einige scharfe Charaktere vor Augen zu stellen, durch welche diese zwei Arten sich von einander unterscheiden; bis zum Erscheinen meiner Abhandlung wurden sie nicht von einander fern gehalten.

Als ich nach der langen Unterbrechung diese Untersuchungen wieder aufnahm, gebrauchte ich dazu Sclerotien, welche sich in einem feuchten Raum auf Kaninchenmist entwickelt hatten. Diese Sclerotien können sich also auf den Excrementen einer ziemlich grossen Anzahl verschiedener Säugethiere entwickeln; gewöhnlich geschieht dies aber keineswegs. Ich habe vielmehr gar oft grosse Portionen Mist von Kühen, Pferden und Kaninchen gehabt, welche unter ihrer Entwickelung günstigen Verhältnissen lagen, ohne dass sich Spuren von den Sclerotien zeigten.

Dieselben sind häufig mehr oder minder kugelförmig, seltener nierenförmig oder von sehr unregelmässiger Gestalt; anfangs sind sie von einer grauen, sehr dünnen Membran umgeben, welche durch Berührung leicht verschwindet und die schwarze Rindenschicht zum Vorschein bringt. Die Oberfläche ist in der Regel schwach rauh, bisweilen stark haarig. Ein Schnitt zeigt, dass eine ziemlich dünne Rindenschicht ein grosses, weisses und festes Mark umschliesst. Fig. 1 zeigt den anatomischen Bau. Die Länge betrug 1—12 Millimeter; bei den am häufigsten auftretenden runden Formen betrug der Durchmesser 1—6 mm, selten mehr.

Ebenso wie früher züchtete ich auch jetzt diese Sclerotien auf feuchtem Sande unter einer feuchten Glasglocke, indem ich eine gleichmässige aber nicht grosse Feuchtigkeit

unterhielt. Sclerotien, welche in den Monaten März, Mai, Juni und Juli auf den Sand gebracht wurden, bildeten Fruchtkörper in demselben Monate, in welchem das Züchten angefangen wurde; andere, deren Zucht im Herbst begann, keimten erst im folgenden Jahre, im März, April oder im Mai. Individuelle Unregelmässigkeiten, wie diejenigen im nächsten Kapitel bei *Copr. Rostrupianus* beschriebenen, traten auch hier auf. Die Temperatur betrug zwischen 15—20° C. Die Culturen standen theils in einem nach Osten gelegenen Fenster, wo die Morgensonne Zutritt hatte, theils auf einem Tische mitten im Zimmer, wo zwar ziemlich starkes Licht war, aber nur ganz ausnahmsweise directes Sonnenlicht. In einer Cultur im Ostfenster traten im Juni die ersten Anlagen hervor, bei einigen Sclerotien nach 14 Tagen, bei anderen erst nach 21 Tagen; eine Cultur auf dem Tische in der Mitte des Zimmers zeigte bereits nach 4 Tagen die ersten Anlagen. Sowohl der Stiel der Anlage als der des entwickelten Fruchtkörpers war deutlich positiv heliotropisch. Wie gewöhnlich entwickelten mehrere Sclerotien jedes eine grössere Anzahl Anlagen; dieses war auch der Fall bei Sclerotien, von welchen Stücke entfernt worden waren. Ebenso wie bei der folgenden Art entwickelte sich auch bei ihnen der Fruchtkörper ohne Bruch der Rindenschicht des Sclerotiums. Die Anlagen erscheinen als kleine, weissliche, kegelförmige Körperchen, und in wenigen Tagen wird eine deutliche Unterscheidung von Hut und Stiel bemerkbar. Die vollständige Entfaltung und Ausstreuung der Sporen fand in der Regel des Nachts statt. Die Länge des Stieles nahm beträchtlich zu, der Hut breitete sich flach aus, rollte sich ein wenig rückwärts um und spaltete sich am Rande, um sich schliesslich in eine schwarze, schleimige Flüssigkeit aufzulösen; kurz, es zeigten sich die der Gattung *Coprinus* eigenthümlichen Auflösungs-Erscheinungen. Die entwickelten Fruchtkörperchen stimmten mit den bei meinen früheren Untersuchungen betrachteten überein; neue Formen traten keine auf.

Die Sporen haben einen Keimporus am Scheitel, von welchem ein in der Regel angeschwollener Keimfaden ausgesandt wird. Das Mycel entsteht häufig durch Zusammenschmelzen der Keimfäden zweier Sporen; sie sind gleich nach ihrer Reife keimfähig. Um auf dem entgegengesetzten Wege den Entwickelungsgang zu verfolgen, säete ich die Sporen auf im Dampfkochtopfe sterilisirten Kuhmist aus, welcher theils in Bechergläsern, theils in Kochflaschen sich befand und in beiden Fällen mit sterilisirtem Filtrirpapier überbunden war. Diese Culturen standen in einem mit Glasdeckel versehenen feuchten Kasten, wo reichlicher Zutritt von sowohl Licht als Luft war; directes Sonnenlicht bekamen die Culturen jedoch nicht; die Temperatur war die gewöhnliche eines Wohnzimmers. Die Züchtung fand im Juni und Juli statt. In einigen Fällen wurden die Sporen bloss in steriles Wasser ausgerührt und danach über den Mist ausgegossen, in anderen Fällen wurden sie vorweg 2—4 Stunden in Wasser angeweicht; es war jedoch an den Resultaten keine Verschiedenheit bemerkbar. Bereits nach 5 Tagen wurden die weissen Anlagen zu Sclerotien wahrgenommen und nach 9—18 Tagen fanden sich zahlreiche reife Sclerotien. Zuerst zeigen sich auf der Oberfläche des Mistes Flecken von Mycel. Ein allgemeines Einspinnen der gesammten Mistmasse, wie bei der im folgenden Kapitel behandelten Sclerotienform, findet hier nicht statt. Die Culturen der zwei Arten bekommen infolgedessen ein ganz verschiedenes Aussehen. Sclerotien von *Coprinus stercorarius* entwickeln sich zwar häufig auf der Oberfläche des Mistes, können aber auch in dessen Innern und zwar sowohl der vom Licht ab-, als auf der dem Licht zugekehrten Seite auftreten. Auf der Oberfläche bilden sich gewöhnlich mehr oder minder kugelförmige Sclerotien. Dass dieselben unregelmässige Gestalt annehmen und sich nach der Umgebung formen, ist oft wahrnehmbar. Diejenigen welche sich dicht an der Wand des Glases entwickelten,

gaben einen genauen Abguss von dieser. Verschmelzungen mehrerer selbstständigen Anlagen fanden zweifellos auch statt; in dieser Weise scheinen wenigstens mehrere der abnormsten Formen entstanden zu sein. Schon Léveillé theilt in seiner berühmten Abhandlung, aus dem Jahre 1843, da, wo er seine Züchtungsversuche mit *Sclerotium stercorarium* beschreibt, mit, dass eine solche Verschmelzung eintreten könne.

Wenn ich diese Mistculturen einen Monat oder etwas mehr stehen liess, zeigte es sich, dass die Sclerotien, während sie sich noch im Miste befinden und zwar kurze Zeit nach ihrer Reifung, Fruchtkörper entwickeln können; bei näherer Untersuchung beobachtete ich aber noch, dass mehrere der in den letzten Stadien gebildeten Fruchtkörper nicht mit Sclerotien in Verbindung standen, sondern ohne ein solches Mittelglied sich direct aus dem von der Spore gebildeten Mycel entwickelt hatten. Auch auf feuchter Erde, welche mit ein wenig Pferdemist-Extract versetzt und danach in gewöhnlicher Weise sterilisirt worden war, entwickelten sich aus dem Mycel Fruchtkörper ohne Sclerotienbildung. Diese Fruchtkörper stimmen in allen wesentlichen Merkmalen mit den von den Sclerotien entwickelten überein, waren aber nur kleiner. Gleichgiltig, ob wir von der Spore oder vom Sclerotium unsern Ausgangspunkt nehmen, wird das Endresultat das gleiche; es bilden sich nur dem *Coprinus stercorarius* angehörende Fruchtkörper.

Wir haben also gesehen, dass die Sclerotienbildung bei dieser Art nicht nothwendig ist, um die Entwickelung des Fruchtkörpers zu ermöglichen. Wenn ein kräftiges Wachsthum des beim Keimen der Spore entwickelten Mycels stattfindet, kommen Sclerotien hervor; tritt dagegen, z. B. auf mit Erde gemischtem Mist oder in alten Mistculturen ein wenig kräftiges Wachsthum ein, kann dieses Mittelglied übergangen werden.

Eine andere Weise, auf welche die Sporen dieser Art direct zur Bildung von Fruchtkörper gebracht werden können, ist durch ein gewisses Eintrocknen unter Einwirkung der Luft. Solche Sporen entwickelten in einer normalen Mistcultur sogleich zahlreiche Fruchtkörper ohne Sclerotien; diese traten erst später und zwar sehr sparsam auf. Diese neu erworbene Eigenschaft war vererbbar, und sie scheint durch das berührte Verfahren derartig fixirt werden zu können, dass sich durch Keimung der Sporen immer nur Fruchtkörper ohne irgend eine Sclerotienbildung entwickeln. In mehreren Beziehungen sind diese Versuche dazu geeignet, die Theorien über die Variation zu beleuchten, und ich gedenke daher in einer besonderen Abhandlung darauf zurück zu kommen.

Als ich eben im Begriff stand, diese Untersuchungen abzuschliessen, machte ich die interessante Beobachtung, dass die Sporen mit einer Hülle versehen sind. Hat man dieselbe erst einmal richtig wahrgenommen, wird man sie in einem jeden Präparate wiederfinden können. Durch einen blossen Druck gegen das Deckglas gelingt es oft, die Hülle von der Spore selbst abzulösen, wobei nicht selten ein Bruch geschieht, welcher letztere mehr oder minder vollständig freimacht. Die Hülle hängt dann häufig als eingefaltener, runzeliger Sack am einen Ende der Spore, bisweilen auch an beiden. Figur 2 zeigt die verschiedenen Fälle. Ich habe diese Hülle sowohl bei den reifen, schwarzbraunen Sporen, als auch bei den halbreifen, gelbbraunen, sowohl bei frischen, gerade von den Lamellen genommenen Sporen, als auch bei solchen, die einen Monat in einem Glas mit Wasser gelegen hatten, beobachtet. Die Hülle tritt besonders deutlich dann hervor, nachdem die Spore eine Zeit lang mit Chlorwasserstoff oder mit Chlorzinkjod behandelt wurde. Solche Präparate können auch in Hantsche'scher Lösung aufbewahrt werden und geben hier vorzügliche Bilder. Bei Anwendung starker Objective und scharfen Lichtes sah ich, dass die Hülle aus einer dünnen, schwach graulichen Membran besteht.

Wie bekannt, ist die Ansicht geäussert worden, dass die Basidiensporen endogene,

und nicht, wie die meisten Autoritäten auf diesem Gebiete bislang annahmen, exogene Gebilde seien. Entwickelungsgeschichtliche Thatsachen wurden nicht gegeben und diese fundamentale morphologische Frage harrt noch immer der Lösung. Die von mir entdeckte Hülle leitet den Gedanken auf die Möglichkeit, dass die Spore irgendwie ein endogenes Gebilde sein kann. Wie die morphologische Deutung auch ausfallen mag, verdient dieses Bauverhältniss jedenfalls ganz zweifellos die Aufmerksamkeit der Mykologen. Falls Jemand deswegen mein Material zu prüfen wünscht, steht dasselbe zur Verfügung.

Die Zugabe von Chlorwasserstoff bekommt keinen Einfluss auf die Farbe der Hülle; dagegen ist dies der Fall mit der Wand der Spore, welche nämlich hierdurch einen blauvioletten Ton annimmt. Dies gilt sowohl von der reifen, als auch besonders von der halbreifen, gelbgrauen Spore. Beim Einwirken der Salzsäure auf das Gewebe des völlig reifen, mehr oder minder zerflossenen Hutes, kommen auch blauviolette Partien zum Vorschein; dieses ist aber nicht der Fall mit den unreifen Fruchtkörpern. Eine rothviolette Färbung trat in ähnlicher Weise bei *Copr. Rostrupianus* ein.

Eine durch die Einwirkung der Salzsäure auf die Wand der Spore bewirkte Violettfärbung beobachtete ich auch bei *Coprinus niveus*, *Copr. Rostrupianus* und *Copr. fuscescens*; bei *Copr. comatus* aber suchte ich vergebens danach. Bei keiner der vier letztgenannten Arten beobachtete ich die erwähnte Hüllenbildung; ich bin jedoch zu der Annahme geneigt, dass man durch Anwendung einer anderen Präparation als die bei meiner Untersuchung von *Copr. stercorarius* benutzte dieselbe auch bei diesen Arten wird nachweisen können. Wie die Hüllenbildung verdient die beschriebene Färbungserscheinung gleichfalls ein näheres Studium. Jedenfalls wird man dadurch ein Merkmal, welches bei den schwierigen systematischen Bestimmungen der *Coprinen* von Nutzen sein kann, erhalten können.

Rücksichtlich der Weise, auf welche die Sporen der verschiedenen *Coprinus*-Arten entleert werden, machen sich verschiedene Verhältnisse geltend. Der Mechanismus ist sehr complicirt und lange nicht vollständig aufgeklärt. Bei *Copr. stercorarius* habe ich beobachtet, dass das Licht eine wichtige und eigenthümliche Rolle in dieser Beziehung spielt. Ich werde hier eine grössere Reihe Experimente beschreiben, welche ich im Monat März mit Sclerotien in den erwähnten Sandculturen machte; sie standen in einem Fenster gegen Osten bei gewöhnlicher Zimmertemperatur. Die Anlagen traten in der Regel nach 8 Tagen hervor; die Entwickelung des ganzen Fruchtkörpers war nach 8—10 Tagen beendigt, die Stiele neigten sich in den ersten Stadien ziemlich stark gegen das Licht, später richteten sie sich senkrecht empor. Die Abwerfung der Sporen geschah des Nachts; in einigen Fällen beobachtete ich doch des Vormittags und zwar bei vollem Tageslichte die Entleerung einer kleinen Menge, nachdem die grosse Hauptmenge des Nachts im Voraus abgeworfen war. Hervorzuheben ist namentlich diejenige Beobachtung, dass die Sporen unter diesen Züchtungsverhältnissen zu der von dem Lichte abgewendeten Seite ausgeworfen wurden, also in dem vorliegenden Falle gegen Westen. Sie werden des Morgens auf dem Sande wie eine schwarzbraune, oft keilförmige Figur gefunden und sie werden mit verschiedener Kraft abgeworfen, einige können z. B. auf dem Stiele selbst, andere dagegen in einer Entfernung von 120 mm oder noch mehr gefunden werden. Die Länge des Stieles war in einem solchen Falle nur 80 mm, und wenn an die geringe Grösse (ca. $^1/_{100}$ mm) der Spore erinnert wird, sieht man, dass wenigstens ein grosser Theil dieser Körperchen mit einer ausserordentlichen Kraft ausgeschleudert wird.

Auch wenn ich des Abends nach Sonnenuntergang schwarze Glocken über die betreffenden Culturen stellte und hierdurch dieselben vollständig von allem Licht

absperrte, richteten die früher gegen das Licht geneigten Stiele sich senkrecht empor, kurz vor der Ausbreitung der Hüte, und die Sporen wurden ebenfalls des Nachts (also im vollen Dunkel) zu der entgegengesetzten Seite von derjenigen, von welcher die Fruchtkörper während des Tages der Einwirkung des Lichts ausgesetzt gewesen waren, ausgeworfen, also auch in diesem Falle in der Schattenseite.

Wenn sich die Versuchsbedingungen rücksichtlich des Lichtes abänderten, traten sofort Abweichungen von der oben beschriebenen Gesetzmässigkeit ein. Diese Experimente lehren uns folglich, dass das Licht Bewegungserscheinungen in verschiedenen Richtungen hervorrufen kann.

Nach den vorhergehenden und anderen von mir angestellten Untersuchungen gestaltet sich die systematische Beschreibung unserer Species folgendermaassen:

Coprinus stercorarius Fr.

(Fig. 1 bis 3.)

Hutwand sehr dünn, wie bei den Coprinen im Allgemeinen, anfangs eiförmig, später glockenförmig, sodann ausgebreitet. Rand gestreift, zuletzt eingerollt. Aeussere Schicht kleiig; bestehend aus schmutzig graugelben, unregelmässigen Warzen und Schuppen, reich an Luft und gebildet aus kugelrunden Zellen, deren Membran mit kurzen, cylinderförmigen Vorsprüngen versehen (Fig. 3), bei alten Exemplaren aber fast glatt ist. Stiel weiss, nach oben verjüngt, unten feinhaarig, am Grunde mit einem Kranz starrender Borsten besetzt; bei kleinen Fruchtkörpern fehlen die Borsten. Lamellen frei, linien- oder schmal lanzettenförmig, schwarz. Sporen länglich elliptisch, schwarzbraun, glatt, unten eine äusserst feine Spitze, die nur in einer bestimmten Lage beobachtet werden kann, 8—12 μ lang, 4—7 μ breit, von einer gräulichen Hülle umgeben. Cystiden wie bei vielen Coprinen elliptisch oder länglich keulenförmig, ihr Scheitel ausnahmsweise mit warzigen Ausstülpungen besetzt. Unter Einwirkung von Salzsäure nimmt besonders die Wand der halbreifen Sporen, sowie auch Partien des völlig reifen Hutes, einen ins Violette spielenden Farbenton an. Die Fruchtkörper entwickeln sich theils aus Sclerotien (*Sclerotium stercorarium* DC.), theils ohne dieses Mittelglied; ihre Grösse ist sehr wechselnd; die grössten Exemplare entwickeln sich aus Sclerotien, sie sind zunächst unter die Coprinen von mittlerer Grösse zu rechnen. Stiel oft 8 cm lang, Hut 1 cm im Durchmesser. Sclerotien 1—12 mm, häufig mehr oder minder kugelförmig, seltener unregelmässig. Unter der sehr dünnen, grauen, äusseren Schicht befindet sich die schwarze Rinde, dann das weisse Mark. Die Rinde in der Regel rauh, bisweilen stark haarig. Radiale Schnitte zeigen drei Gruppen von Geweben, von welchen zwei der Rinde angehören. Diese besteht zu äusserst aus einigen wenigen Lagen sehr grosser Zellen, welche ziemlich schroff durch mehrere Lagen verhältnissmässig kleiner Zellen fortgesetzt werden; dann folgen die Zellen des Markes, welche durchgängig grösser sind als die der inneren Rindenschicht. Die Sclerotien finden sich in Excrementen von Kaninchen, Kuh, Pferd, Schwein, Hund und Mensch das ganze Jahr hindurch, auch die Fruchtkörper entwickeln sich an denselben Substraten und in den Laboratorienversuchen gleichfalls zu allen Jahreszeiten.

Unter den neueren Systematikern scheint J. Schröter der einzige zu sein, welcher selbst eine Untersuchung dieser Species vorgenommen hat. Er giebt in seinem Werke »Die Pilze Schlesiens«, I. Hälfte, 1889, S. 520 an, dass sie da »auf Mist überall häufig,

besonders auf Mistculturen, das ganze Jahr hindurch« vorkommt. Wie schon oben bemerkt, fand ich — jedoch gar nicht häufig — in Dänemark im Freien nur die Sclerotienform. Ebenso wie ich, bestimmt auch Schröter die Sclerotien als *Sclerotium stercorarium* DC., und die daraus entwickelten Fruchtkörper als *Coprinus stercorarius* Fr. Es dürfte dies ein weiterer Grund sein, künftig dabei stehen zu bleiben. Wenn Schröter aber dafür hält, dass *Copr. radiatus* lediglich eine Zwergform von *Copr. stercorarius* sei, und dass Brefeld's *Copr. noctiflorus* gleichfalls dieser Art angehöre, so kann ich ihm doch hierin nicht beistimmen.

In seinen »Botan. Untersuchungen über Schimmelpilze« hat Brefeld bekanntlich im Jahre 1877 eine Abhandlung über einen *Coprinus* herausgegeben, bei welchem er in Zweifel ist, ob er denselben als *Copr. stercorarius* bezeichnen soll oder nicht, und er schlägt vor, ihn womöglich mit dem Namen *Copr. noctiflorus* zu bezeichnen. Neben der zwischen Brefeld's *Copr. noctiflorus* und der oben von mir untersuchten Art bestehenden Uebereinstimmung treten bei näherer Betrachtung erhebliche Differenzen hervor. Bei *Copr. noctiflorus* ist die Länge der Spore (15 μ) nicht nur bedeutend grösser als bei *Copr. stercorarius*, sondern während das Verhältniss zwischen Länge und Breite bei den ersteren wie 3 : 1 ist, ist es beim letzteren wie 2 : 1. Ein Vergleich zwischen Brefeld's und meiner Darstellung der Anatomie der betreffenden Sclerotien lässt auch auf diesem Punkte recht erhebliche Differenzen erkennen. Die Gestalt der Zellen ist verschieden; Brefeld's Sclerotien haben weder Haare noch warzenförmige Vorsprünge, welche dagegen bei *Sclerotium stercorarium* auftreten. Derartige zugespitzte Vorsprünge aus der äusseren Schicht des Hutes wie diejenigen, mit welchen *Copr. noctiflorus* ausgestattet ist, treten bei *Copr. stercorarius* nicht auf. Auch bei der Brefeld'schen Art besteht die äussere Schicht des Hutes zwar aus runden Zellen mit Membranvorsprüngen; aber diese werden als Stacheln abgebildet, während dieselben bei dem von mir untersuchten *Copr. stercorarius* cylindrische Gestalt haben (Fig. 3). Dass Brefeld's Species weder die Hüllenbildung bei den Sporen noch die durch die Salzsäure hervorgerufenen Farbenerscheinungen ihm zeigte, darauf lege ich weniger Gewicht, da dies Verhältnisse sind, welche nur bei einer besonderen Untersuchung nach dieser Richtung hin entdeckt werden, dasselbe gilt natürlicherweise auch von meinen oben erwähnten biologischen Beobachtungen. Die gedachten Differenzen weisen darauf hin, dass wir zwei verschiedene Arten zur Untersuchung gehabt haben, und Brefeld scheint auch selber diese Auffassung zu haben. Es liegt hierin eine Aufforderung, den von ihm in Vorschlag gebrachten Namen *Copr. noctiflorus* als Artnamen für die von ihm untersuchte Form aufzunehmen und der von mir untersuchten den alten Namen *Copr. stercorarius* zu lassen.

II.

Coprinus niveus (Pers.) Fr. und Copr. Rostrupianus E. Chr. Hansen.

Im Jahre 1866 gab E. Rostrup eine Abhandlung über von ihm angestellte Züchtungsversuche mit verschiedenen Sclerotienformen heraus[1]). In dieser Abhandlung wurden

[1]) E. Rostrup, Dyrkningsforsog med Sclerotier. Botanisk Tidsskrift. I. Bd. Kjöbenhavn 1866.)

solche Studien zum ersten Mal in der dänischen Litteratur behandelt. Unter den Arten, zu deren Entwickelungsgeschichte Rostrup Beiträge lieferte, finden sich auch Sclerotien, welche von ihm als *Sclerotium stercorarium* DC. bezeichnet wurden. Man war damals, wie oben schon berührt, noch nicht dazu gelangt, die verschiedenen im Miste der Säugethiere dann und wann beobachteten Sclerotien von einander zu unterscheiden, sondern fasste sie sämmtlich unter den soeben angegebenen Namen zusammen.

Einige von ihnen entwickelten eine *Coprinus*-Art, welche Rostrup als *Copr. niveus* (Pers.) Fr. bestimmte. Betreffs der Einwirkung des Lichtes machte er die Beobachtung, dass sowohl dieser *Coprinus* als auch alle die verschiedenen Fruchtkörper, welche aus den anderen von ihm gezüchteten Sclerotien sich entwickelten, danach strebten, sich gegen das Licht zu richten, und er macht darauf aufmerksam, dass Tulasne bei seinen Versuchen die gleiche Beobachtung gemacht hat. Es war also bereits damals erkannt, dass positiver Heliotropismus eine bei den Pilzen gewöhnliche Erscheinung ist. Bezüglich der Litteratur über die im gegenwärtigen Abschnitte behandelten zwei Arten sei auf meine vorerwähnte Abhandlung verwiesen.

Um klare und bestimmte Ausgangspunkte zu erhalten, studirte ich zunächst die Anatomie der verschiedenen im Säugethiermiste auftretenden Sclerotien. Hierdurch wies ich nach, dass man unter dem Namen *Scl. stercorarium* DC. bisher wenigstens zwei Arten vermischt hatte. Ausser diesen fand ich im Säugethiermiste noch eine dritte Sclerotienform, welche eine *Peziza* hervorbringt, der ich den Namen *Peziza Ripensis* gab. Wie im vorigen Kapitel erwähnt, bestimmte ich die eine der beiden Coprinen als *Copr. stercorarius*, während ich für die andere Art den von Rostrup aufgenommenen Namen *Copr. niveus* behielt. Rostrup hatte die Gefälligkeit, mir seine Materialien zur Untersuchung zu übersenden, und ich konnte mich so überzeugen, dass dieselben mit den meinigen übereinstimmen. Bei näherer Untersuchung bemerkte ich, dass die äussere Schicht des Hutes bei der Sclerotienform verschieden war von der entsprechenden Schicht bei dem typischen *Copr. niveus*; ich drückte dieses dadurch aus, dass ich die letztere Form als die weissmehlige und die Sclerotienform als die weissfilzige bezeichnete. Dass die Frage hiermit noch nicht abgemacht war, wusste ich schon, und sprach mich hierüber aus wie folgt: »Wie häufig ich auch die weissmehlige Form fand, konnte ich doch niemals die geringste Spur von Sclerotien bei ihr entdecken. Oft ist der Unterschied zwischen den Fruchtkörpern der beiden Formen recht unbedeutend; er kann aber auch scharf hervortreten.« Es mussten somit bei mir Zweifel entstehen, ob die Sclerotienform nicht eine selbstständige Art sei. Darüber zu entscheiden, vermochte ich damals noch nicht. Sclerotien fand ich in der freien Natur nur auf alten Kuhfladen, am häufigsten auf Strandweiden. Dieselben traten zu einer jeden Zeit des Jahres auf; allgemein verbreitet waren sie keineswegs; wo sie sich fanden, waren sie aber gewöhnlich in grossen Mengen vorhanden. Die meisten waren in die Masse des Substrates eingebettet und von derselben gänzlich umgeben, oder fanden sich an der Unterfläche, in unmittelbarer Berührung mit der Erde; nur seltener hatten sie sich auf der Oberfläche entwickelt. Es fiel mir auf, dass sie niemals in Pferdemist vorkamen, trotzdem solcher häufig in reichlicher Menge neben dem Kuhfladen lag. Die Entwickelung von Fruchtkörpern in der freien Natur beobachtete ich nur einmal, nämlich im Juni 1875. Ebenso wie bei anderen Sclerotien zeigte es sich, dass für die Entwickelung des Fruchtkörpers nur Licht, Feuchtigkeit, Luft und Wärme nöthig waren. Nicht nur ganze Sclerotien, sondern auch Stücke davon entwickelten Fruchtkörper. Oft kamen auf jedem Sclerotium oder auf einem Stücke davon eine grössere Anzahl Anlagen hervor; einmal zählte ich deren 30. Der Regel nach gelangte nur eine oder nur wenige solcher

Anlagen zur Entwickelung. Bei den von mir damals gezüchteten Sclerotien fand die vollständige Ausbreitung und Auflösung des Hutes während der Nacht statt. Nach dem Erscheinen meiner Abhandlung im Jahre 1876 ist nichts Neues hinzugekommen; meine im Folgenden mitgetheilten neuen Untersuchungen schliessen sich folglich denjenigen unmittelbar an, welche in dieser Abhandlung veröffentlicht wurden.

Wenn wir eine mikroskopische Untersuchung der äusseren Schicht des Hutes vornehmen, stellt sich heraus, dass dieselbe bei *Copr. niveus* aus runden, seltener eiförmigen Zellen (Fig. 4) besteht, zwischen welchen viel Luft ist; auf diesem Punkte ist also eine gewisse Aehnlichkeit mit *Copr. stercorarius*; aber bei dieser Art waren die genannten runden Zellen, wie wir gesehen haben, mit cylinderförmigen Vorsprüngen versehen, während sie bei *Copr. niveus* glatt sind. Bei der Sclerotienform, welche vorläufig als die weissfilzige Form bezeichnet wurde, ist die äussere Schicht des Hutes ebenfalls reich an Luft, aber nicht von runden, sondern von fadenförmigen, verzweigten Zellen gebildet (Fig. 5). Zu den makroskopischen Differenzen gesellten sich also auch deutliche anatomische Charaktere. Eine wiederholte mikroskopische Untersuchung der Sporen der beiden Formen zeigte aber keinen merkbaren Unterschied. Form und Grösse der Sporen waren sehr schwankend (Fig. 6).

In den Excursionen, welche ich im Laufe der Jahre vornahm, war meine Aufmerksamkeit stets auf die gestellte Frage gerichtet. Die Richtigkeit meiner früheren Beobachtungen fand ich bestätigt. Die Sclerotien traten nur in Kuhfladen auf, und der typische *Copr. niveus* wurde sowohl auf Kuh- als auf Pferdemist gefunden, aber stets ohne Spuren von Sclerotien.

Copr. niveus trägt seinen Namen mit Recht; die weisse Bekleidung ist dermaassen charakteristisch, dass man sie schon in weiter Entfernung bemerkt. Er gehört zu den in Dänemark am häufigsten vorkommenden Coprinen und tritt vom Mai bis December bei genügend feuchter Witterung in grosser Anzahl auf den genannten Nährböden auf. Man findet ihn sowohl auf offenen Feldern als in Wäldern und zwar ebensowohl an hoch als an niedrig gelegenen Stellen.

Ich stellte ähnliche Züchtungsversuche mit *Copr. niveus* wie mit *Copr. stercorarius* an. Das Verfahren war bei diesen und den folgenden Versuchen das gleiche wie das im Vorhergehenden erwähnte. Im November im Freien erzeugte Sporen wurden sogleich auf unter feuchten Glasglocken befindlichen, sterilisirten Kuh- und Pferdemist bei gewöhnlicher Zimmertemperatur ausgesäet. In den in einem Ostfenster stehenden Culturen bildeten sich die ersten Fruchtanlagen nach ca. 2 Monaten; bei einer anderen Reihe von Culturen, welche mitten im Zimmer standen und ziemlich starkes aber nur indirectes Licht bekamen, zeigten sich einzelne Anlagen bereits nach 17 Tagen. Wenn die Fruchtanlagen sowohl von dieser wie von den anderen in dieser Abhandlung erwähnten Coprinen in der Mitte des Zimmers früher hervortraten als am Ostfenster, mag die Ursache in der am Fenster während des Nachts stattfindenden niedrigeren Temperatur zu suchen sein. Im Laufe des Januar, Februar und März entwickelten sich nach und nach eine grosse Anzahl Fruchtkörper mit den gewöhnlichen Merkmalen; aber in keinem Falle zeigte sich ein Zeichen von Sclerotienbildung. Auch Sporen, welche in Schleim eingehüllt einige Monate lang eingetrocknet in Filtrirpapier bei gewöhnlicher Zimmertemperatur gelegen hatten, ergaben das gleiche Resultat. Unter diesen Umständen starben die reifen Sporen binnen drei Jahren ab, nach einem Jahr waren sie lebend.

Auch nicht bei sehr alten Culturen zeigte sich eine Sclerotienbildung, so wie es auch nichts half, wenn die Züchtung derart angestellt wurde, dass die Entwickelung der

Fruchtkörper gehemmt wurde; es war und blieb dasselbe: der typische *Copr. niveus* entwickelte nur diese Form allein. Es traten ebensowenig bei meinen zahlreichen Laboratoriumsversuchen wie in der freien Natur Uebergangsformen zur Sclerotiumform auf; insofern eine Variation eintrat, ging sie in anderen Richtungen.

In einigen Fällen wurde der Hut während seiner Entwickelung an das betreffende Glas gedrückt und, nachdem er eine beträchtliche Grösse erreicht hatte, von dem immer emporwachsenden Stiele durchbohrt, so dass letzterer den Scheitel des Hutes ein beträchtliches Stück über den übrigen Theil desselben aufhob. Dieses zeigt, dass das Wachsthum des Hutes vor dem des Stieles aufgehört hatte, und dass das Wachsthum des letzteren sich unabhängig vom Hute weiter fortsetzen kann. Ebenso wie die vorgenannten Arten war auch diese deutlich positiv heliotropisch.

Wir wollen nun zur Untersuchung der Sclerotienform übergehen, welche ich in meiner Abhandlung vorläufig mit dem von Rostrup aufgenommenen Namen *Copr. niveus* bezeichnete. Die äussere Aehnlichkeit zwischen dieser Sclerotienform und *Sclerotium stercorarium* ist in vielen Fällen so gross, dass man mit blossen Augen keinen Unterschied zu entdecken vermag; es war daher sehr natürlich, dass man zu Zeiten Rostrup's keine Sonderung machte. Nachdem man aber eine Zeit lang eine grosse Anzahl Exemplare zur Untersuchung gehabt hat und gewahr geworden ist, dass zwei Arten vorliegen, wird man für gewöhnlich doch auch mittelst makroskopischer Merkmale die eine von der anderen unterscheiden können. Die neue Sclerotienform ist gewöhnlich heller und glatter und bewahrt die Aussenmembran längere Zeit hindurch; auch ist sie in den meisten Fällen grösser und hat eine mehr unregelmässige Gestalt, in der Regel knollig und von sehr wechselnder Form und Grösse, selten beinahe kugelrund, bisweilen ist sie wurmförmig und umklammert den Mist, nicht selten ist sie mit Löchern versehen, deren Wände jedoch von Rinde bekleidet sind und durch welche oft Grashalme gehen; überhaupt findet man sehr häufig Abzeichen der Theile des Substrates auf der Oberfläche des Sclerotiums und beobachtet, wie letzteres gleichsam um jene gegossen ist. Auch im Marke finden sich häufig Theile des Mistes. Ein grosses knolliges, fast kugelförmiges Sclerotium mass 3,8 cm im Durchmesser. Die grösste Ausdehnung, welche ich beobachtet habe, betrug 4 cm; häufig betrug sie 1—2 cm; einige hatten jedoch bloss 5 mm Durchmesser. Die sicheren Merkmale liegen jedoch, wie gesagt, nicht im Aeusseren, sondern im anatomischen Bau. Ich gebe hier meine Abbildung aus der Abhandlung vom Jahre 1876 wieder (Fig. 7). Ein Blick darauf zeigt sogleich die grosse Verschiedenheit, welche zwischen den Sclerotien der beiden Arten besteht; insbesondere gilt dies von den Zellen der Rindenschicht (vergl. Fig. 1).

Bei den neueren Versuchen, welche ich vom August 1893 bis Januar 1897 anstellte, wurde die Züchtung der Sclerotien auf die gleiche Weise wie früher vorgenommen. Das über die Weise, auf welche die Fruchtanlage bei *Sclerotium stercorarium* hervorkam, Gesagte gilt auch für diese Art. Auch die Sclerotien dieser Art waren gleich nach ihrer Entstehung fähig, Fruchtkörper zu entwickeln, und zwar zu allen Zeiten des Jahres; bei den bisher angestellten Versuchen traten die Fruchtkörper jedoch am häufigsten in den Monaten Februar, März und April hervor. Ein nicht zu starkes Licht und gewöhnliche Zimmertemperatur waren günstig, auch trat die Entwickelung, wenn gleich langsamer, in einem Zimmer mit einer Temperatur von 10—12° C., wo nur ziemlich schwaches indirectes Licht war, ein. Auch in einem Südfenster, wo directes Sonnenlicht war, fand während der Frühlingszeit eine solche Entwickelung statt. Anlagen kamen auf allen Seiten der Sclerotien hervor, bisweilen auch auf der nach unten, gegen den Sand gekehrten. Es

fand sich überhaupt hier wie in anderen Beziehungen grosse Uebereinstimmung mit *Copr. stercorarius*. Die Anlagen kamen in einigen Fällen schon nach 18 Tagen, in anderen erst nach mehreren Monaten zum Vorschein.

Auch Sclerotien, welche anscheinend unreif waren, indem sie hell gelbbraun waren und niemals eine schwarze Rinde bekamen, entwickelten unter den erwähnten Bedingungen Fruchtkörper.

Zu wiederholten Malen machte ich die Wahrnehmung, dass Sclerotien, welche zu der gleichen Zeit, auf dem gleichen Nährboden, nach Aussaat von Sporen aus ein und demselben Fruchtkörper erzeugt waren und gänzlich von gleicher Beschaffenheit erschienen, dennoch mit Rücksicht auf die Zeit für die Entstehung des Fruchtkörpers grosse Verschiedenheit zeigen konnten. Während einige Exemplare schon nach wenigwöchentlichem Aufenthalt in der feuchten Sandcultur Fruchtkörper bildeten, gab es andere, welche erst nach einem oder sogar erst nach zwei bis drei Jahren soweit gediehen. In der langen Zwischenzeit lagen sie anscheinend unverändert, trotzdem alle äusseren Bedingungen für eine Entwickelung vorhanden waren. Wie im vorangehenden Kapitel schon erwähnt wurde, zeigen auch die Sclerotien von *Copr. stercorarius* bei ihrer Keimung solche Unregelmässigkeiten. Die Ursache dieses auffälligen physiologischen Verhaltens ist nicht ermittelt worden. Bei den höheren Pflanzen hat man auch schon längst wahrgenommen, dass beim Keimen der Samen ähnliche individuelle Unregelmässigkeiten stattfinden. Es hat sich vielfach gezeigt, dass Samenindividuen während langer Zeit normalen Keimungsbedingungen ausgesetzt werden können, ohne zu Grunde zu gehen, vielmehr ihre Entwickelungsfähigkeit bewahren. Die physiologischen Handbücher verweisen namentlich auf die in Nobbe's »Handbuch der Samenkunde«, S. 353, angeführten Untersuchungen. Die frappantesten Beispiele bieten Duvernoy's Untersuchungen über die Keimung des *Arum maculatum* und des *Colchicum autumnale*, infolge deren ein Theil der frisch in Töpfe gesäeten Samen, nachdem sie den Winter über in einem mässig geheizten Zimmer gehalten worden, im nächsten Frühjahr keimte; ein anderer Theil ein Jahr später, und wieder andere erst im dritten Frühjahr. Soweit mir bekannt, hat nun auch hier eine Erklärung der interessanten Beobachtung nicht stattgefunden. Ich versuchte solchen langsamen Sclerotien gegenüber, mit verschiedenen Reizmitteln (Eintrocknung, Verwundung, hohe Temperatur etc.), ohne dass es aber gelang, die Entwickelung von Fruchtkörpern zu beschleunigen. Nach 5 Minuten Aufenthalt im Wasser von 100° C. waren die Sclerotien abgestorben; 15 Minuten Aufenthalt im Wasser von 38° C. hatte dagegen keine bemerkbare Wirkung in irgendwelcher Beziehung.

In nur wenig feuchtem Miste, in dem die Sclerotien sich gebildet hatten, bewahrten sie ihr Leben lange Zeit hindurch: nach 7 Monaten waren sie noch immer lebend, und aller Wahrscheinlichkeit nach werden sie unter solchen Verhältnissen das Leben noch viel länger bewahren. Wenn sie dagegen in Mistwasser lagen, starben sie binnen sehr kurzer Zeit. Eine starke Eintrocknung vertragen sie nicht; bei directer Einwirkung der Luft bei gewöhnlicher Zimmertemperatur starben sie z. B. nach wenigen Monaten. In zwei Lagen Filtrirpapier eingepackt und in einem Schubladen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur gelegt, bewahrten einige ihr Leben 19 Monate lang, während andere nach weniger als 16 Monate abstarben. Sie bewahren überhaupt das Leben am längsten bei einer geringen Feuchtigkeit, welche Bedingung gewöhnlich auch stattfindet, wenn sie von dem Miste, in welchem sie sich bildeten, umgeben sind. Einige der oben erwähnten Sclerotien, welche in lebendem Zustande 2 Jahre 7 Monate in der feuchten Sandcultur verbrachten hatten im Voraus 10—11 Monate in Filtrirpapier gelegen; es waren also seit ihrer Entstehung ca. 3½ Jahre vergangen. In der freien Natur finden ähnliche Verhältnisse statt;

sie können da Jahr und Tag von dem umgebenden Miste geschirmt liegen; aber auch eine Zucht von wesentlich gleicher Art, wie die im Laboratorium gemachte Cultur, kann hier stattfinden, wenn der Regen das Sclerotium aus dem Miste auf die Erde heraus führt, oder auch nur den Mist auswäscht. Geschieht dieses unter günstigen Wärme- und Feuchtigkeitsverhältnissen, z. B. im August und September, so werden sie gewiss Fruchtkörper bilden; kommt dagegen längere Zeit Dürre, werden sie zu Grunde gehen. Auch während sie in dem Miste selbst liegen, können sie Fruchtkörper entwickeln.

In meiner Abhandlung aus 1876 ist die Entwickelung der Fruchtkörper so beschrieben: »Die Fruchtanlagen erscheinen anfangs als kleine weissfilzige Erhöhungen; diese nehmen dann Kegelform an, und der Hut fängt nun an, sich vom Stiele abzusondern. Der Hut ist nicht selten in seinen ersten Entwickelungsstadien gelblich, nimmt aber später gewöhnlich einen graulichen Ton an und ist dann schwach radiär gestreift und weissfilzig; Scheitel des Hutes schuppig. Da, wo sein Rand vom Stiele sich ablöst, was nahe am Grunde des letzteren geschieht, wird eine schwache ringförmige Erhöhung bemerkbar, welche jedoch oft bald verwischt wird. Die übrige Entwickelung geht während der Nacht und zwar mit ungeheurer Schnelligkeit vor sich. Der Hut entfaltet sich und der Stiel schiesst empor bis zu einer Länge, welche die am Abend vorher vorhandene bedeutend übertrifft. Die Verlängerung des Stieles bezieht sich ausschliesslich auf die oberhalb der genannten ringförmigen Erhöhung befindliche Partie. Der weisse Filz, welcher ursprünglich als eine zusammenhängende Lage die Aussenfläche des Hutes bildete, zerlegt sich nun während des Wachsthums und der Ausspannung des Hutes in Federchen und Schuppen, wobei aber die schleimige Unterlage zum Vorschein kommt und der Hut ein Aussehen, wie man es bei der weissmehligen Form (*Copr. niveus*) nie trifft, annimmt.« Auch bei meinen neuen Versuchen ging die Entwickelung der Fruchtkörper auf diese Weise vor sich; das letzte Stadium der Ausbreitung und der vollständigen Auflösung des Hutes fand ebenfalls in den meisten Fällen in der Nacht statt; der Regel nach ging aber jetzt das Wachsthum gleichmässiger und nicht mit der Heftigkeit, von der meine ältere Beobachtung berichtet, vor sich. Auch bei Tag, während der Hut noch die Glockenform hatte, geschah es recht häufig, dass seine Ränder sich spalteten und sich aufzulösen begannen, wodurch reife Sporen freigemacht wurden, und dies geschah oft mehrere Stunden vor Eintritt der vollständigen Ausbreitung und Auflösung. Ich habe sogar einigemale beobachtet, dass nicht nur die kräftigste Verlängerung des Stieles beim vollen Tageslichte stattfand, sondern dass dieses auch mit der vollständigen Ausbreitung und Auflösung des Hutes der Fall war. Dieses geschah z. B. bei zwei kräftigen Fruchtkörpern, welche sich gleichzeitig aus ein und demselben Sclerotium entwickelt hatten. Die Cultur stand in einem gegen Osten gewendeten Fenster, und es war an einem hellen Tage im Februar. Der beschriebene Fall bildet jedoch bloss eine Ausnahme. Der Regel nach macht der Fruchtkörper die letzten Stadien seines Daseins während der Nacht durch. Recht häufig wurde aber, wie wir schon gesehen haben, ein Theil der Sporen auch bei Tage freigemacht. Als ich im Jahre 1876 meine Abhandlung über die Mistpilze herausgab, war ich zu der Annahme geneigt, dass die Beobachtungen, welche ich hinsichtlich der Art und Weise, auf welche bei Fruchtkörpern der gegenwärtigen Sclerotienform die letzten Stadien durchgemacht wurden, auch für die anderen Coprine oder jedenfalls für eine grosse Gruppe derselben ihre Giltigkeit hätten. Bei meinen mehrjährigen Beobachtungen dieser Pilze in der freien Natur habe ich zwar auch bei verschiedenen Arten Fälle, welche mit dem oben beschriebenen übereinstimmen, wahrgenommen, aber zugleich Ausnahmen und Unregelmässigkeiten. Das Abhängigkeitsverhältniss, in welchem diese Entwickelung zum Lichte steht, ist noch

nicht genügend klargelegt. Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse spielen gleichfalls mit hierein.

Indem Brefeld in seiner obengenannten Abhandlung der von ihm untersuchten Art den Namen *Copr. noctiflorus* gab, geschah dies, weil dieselbe seiner Beobachtung nach nur erst sehr spät am Nachmittag seinen Hut aufspannt und den Stiel streckt, seine Sporen aber nie anders als während der Nacht abwirft. Wie wir gesehen haben, gilt auch für *Copr. stercorarius* und andere Arten etwas Aehnliches als Regel, und *Copr. noctiflorus* nimmt mithin in dieser Beziehung keine Sonderstellung ein; allein ebenso wie ein genaueres Studium zeigte, dass es bei den von mir untersuchten Arten Unregelmässigkeiten giebt, wird es sich wahrscheinlich herausstellen, dass dies auch bei der Brefeld'schen Art der Fall ist.

Bei *Copr. niveus* findet die Abwerfung der Sporen, die Ausbreitung und Auflösung des Hutes in der Regel statt während des Tages, kann aber auch in der Nacht eintreten.

Es wurde oben hervorgehoben, dass die starke Verlängerung des Stieles, welche in den letzten Stadien der Reife des Fruchtkörpers eintritt, nur für denjenigen Theil statthat, welcher oberhalb der ringförmigen Erhöhung ist, wo der Rand des Hutes anfänglich mit dem Stiele verbunden war. Ebenso verhält es sich bei *Copr. stercorarius*, *Copr. fimetarius* und einigen anderen Arten.

Das Licht hat eine starke Einwirkung auf den Stiel der Species, mit welcher wir uns hier hauptsächlich beschäftigen. Recht häufig beobachtete ich, dass ihr Stiel sogar eine so starke Biegung gegen das Licht machte, dass das Gleichgewicht aufgehoben wurde, wodurch der Fruchtkörper sich vom Sclerotium ablöste, ehe er soweit gediehen war, dass er alle seine Sporen zur Reife gebracht hätte.

Im Laufe der Jahre habe ich eine sehr grosse Anzahl von Züchtungsversuchen mit Sclerotien der gegenwärtigen Art gemacht; aber stets entwickelten sich nur Fruchtkörper mit den oben angegebenen Merkmalen. Ein Uebergang zu *Copr. niveus* fand niemals statt. Die Sclerotien, mit welchen die Versuche angestellt wurden, waren theils in der freien Natur gefunden, theils im Laboratorium gezüchtet, und sie wurden, wie oben bemerkt, zu allen Zeiten des Jahres, und zwar mit verschiedenen Aenderungen gezüchtet. Es war ja aber hiermit nur die eine Hälfte des Entwickelungskreises zur Untersuchung gelangt; es erübrigte noch zu untersuchen, wie die Entwickelung ausfallen würde, wenn der Ausgangspunkt von der Spore genommen würde.

Die Hauptergebnisse der Untersuchungen, welche ich zu diesem Zweck anstellte, werden im Nachfolgenden mitgetheilt.

Es stellte sich heraus, dass die reifen Sporen schnell keimen, wenn sie auf feuchtem Kuh- oder Pferdemist bei gewöhnlicher Zimmertemperatur, oder bei 10—12° C. ausgesät werden, und im Laufe von ein paar Wochen wird in dieser Weise der gesammte Mist mit einem weissen Mycel, welches namentlich die Oberfläche vollständig deckte, infiltrirt. Ein Theil davon bleibt auf dieser Entwickelungsstufe stehen, während ein anderer Theil sich zu Sclerotien entwickelt. Wenn die Züchtung bei gewöhnlicher Zimmertemperatur vorgenommen wurde, kamen die weissen Anlagen nach 18—23 Tagen zum Vorschein; einige entwickeln sich jedoch erst später. Auf Kuhmist fand in der Regel eine kräftigere Entwickelung statt, als auf Pferdemist. Woran die Ursache liegt, warum der Pferdemist bei den Laboratorium-versuchen, aber nicht in der freien Natur Sclerotien erzeugte, kann ich nicht sagen. Auf der Oberfläche des Mistes bilden sich gewöhnlich kleine ovale Sclerotien, die Hohlräume dagegen sind mit grossen unregelmässigen Formen ausgegossen. Sehr häufig bilden sich die Sclerotien unmittelbar an dem Glase, in welchem der Mist

sich befand. Sie legen sich sehr fest an dessen Wand, und die dieselbe berührende Fläche bleibt weiss, während dagegen eine dunkle Rindenschicht den freien Theil des Sclerotiums deckt. Die gegen das Glas gedrückte Fläche zeigte den feinsten Abguss von allen dessen kleinsten Unebenheiten. Erst nachdem sie eine Zeit lang abgelöst und der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen, entwickelt sich auch an diesem Theile des Sclerotiums die Rindenschicht, aber doch nicht immer vollständig. Auch in Kuhmist in der freien Natur gestalten sie sich, wie wir schon gesehen haben, nach dem Substrat, geben Abgüsse von dessen Elemente und nehmen häufig diese in ihr Inneres auf. Hierdurch wird zum grossen Theil die Gestalt des Sclerotiums bestimmt; wahrscheinlich ist es jedoch, dass die barocken Formen auch bisweilen von einem Zusammenschmelzen mehrerer Anlagen herrühren können. Die Sporen bildeten bei den Laboratoriumsversuchen Sclerotien zu allen Zeiten des Jahres und erforderten keine Ruhezeit. Der ganze Entwickelungskreis ist somit zurückgelegt. Die Sclerotien entwickeln Fruchtkörper mit Sporen und diese wieder Sclerotien. Es zeigte sich keine Unterbrechung dieses Kreislaufes.

Indem ich dasselbe Verfahren verwendete, welches bei *Copr. stercorarius* ein positives Resultat gegeben hatte, versuchte ich, ob es nicht möglich wäre, ohne vorhergehende Bildung von Sclerotien die Bildung eines Fruchtkörpers zu erreichen. Die Sporen wurden auf Erde, welche in einigen Fällen mit ein wenig des betreffenden Mistes, in anderen mit einem Extract davon gemischt war, ausgesäet. Das Resultat war, dass auf diesem mageren Boden entweder nichts anderes als Mycel, oder auch ausser diesem zugleich einige wenige Sclerotien sich entwickelten. Wir haben gesehen, dass das in der kräftigen Mistcultur gebildete Mycelium Sclerotien entwickelt. Ein Theil des Myceliums verbleibt doch in diesem Zustande, nachdem die Entwickelung von Sclerotien aufgehört hat, und bildet niemals Fruchtkörper, gleichviel wie lange die Züchtung auf dem Miste dauert. Ich stellte jetzt die Frage: Was wird geschehen, wenn wir das in den Mistculturen gebildete kräftige Mycelium, theils bevor die Sclerotienbildung angefangen ist und theils kurz nachdem dieselbe stattgefunden hat, wegnehmen, und dasselbe unter solchen Umständen züchten, dass es an einer Sclerotienbildung verhindert wird. Diese Züchtung wurde von mir in der beschriebenen feuchten Sandcultur mit oder ohne Zusatz von Nährlösung unternommen; es entwickelte sich aber nur neues Mycelium und nichts anderes. Auch in diesem Falle liess der gefundene Entwickelungsgang sich also nicht verrücken.

Nur bei ein paar meiner Culturen beobachtete ich eine scheinbare Abweichung von der Hauptregel. In einer der Sandculturen entwickelte nämlich ein grosses Sclerotium einen Fruchtkörper, an dessen Stielbasis wie gewöhnlich eine weisse Filzmasse, aber in aussergewöhnlich starker Entwickelung, sich befand. Nachdem der Fruchtkörper vollkommen entwickelt und entfernt war, lag diese Filzmasse dem Sand entlang an der einen Seite des Sclerotiums, mit welchem sie noch immer in Verbindung war, und in kurzer Zeit entwickelten sich in diesem Filze einige neue Anlagen. Eine von diesen machte im Laufe von 4 Tagen die ganze Entwickelung durch. Ihr Stiel wurde lang; der Hut aber blieb klein; die Sporen hatten das gewöhnliche Aussehen. Dieser Fruchtkörper hatte sich also entwickelt, ohne mit dem Sclerotium in directer Verbindung zu stehen. Auf den ersten Blick erscheint diese Erscheinung mehr auffällig, als sie in Wirklichkeit ist. Bei näherer Betrachtung fällt sie aber unter die Regel, dass sowohl Stiel als Hut bei den Agaricineen fähig sind, neue Fruchtkörper zu bilden. In den Werken der alten mykologischen Autoren begegnen wir zahlreichen Beispielen davon (siehe z. B. Schaeffer's Abbildungen). Die oben citirte Abhandlung von Brefeld enthält gleichfalls schöne Versuche in dieser Richtung. Bei der hier in Rede stehenden Art beobachtete ich mehrmals,

dass neue Fruchtkörper sich aus dem Stiele eines älteren Fruchtkörpers entwickelten[1]). Die erwähnte Filzbildung gehört in der That auch mit zum Stiele, und die beschriebene Entwickelung von Fruchtkörpern aus der Filzmasse bildet somit lediglich ein Glied einer Reihe recht häufig auftretender Erscheinungen. Auch im vorliegenden Falle war die Sclerotienbildung eine nothwendige Mittelstufe zu der Entstehung des Fruchtkörpers: kurz. letzterer trat niemals als directe Folge der Keimung der Spore hervor. Unsere Art und der *Copr. stercorarius* bilden somit Typen für zwei verschiedene Entwickelungsmodi: einen mit obligatorischer, den anderen mit facultativer Sclerotienbildung.

Vergleichen wir Obiges mit dem über die Entwickelungsgeschichte von *Copr. niveus* Gesagten, so stellt sich heraus, dass wir hier zwei grundverschiedenen Arten gegenüber stehen. Ich schlage deshalb vor, die Sclerotienform nach meinem hochverdienten Vorgänger auf diesem Gebiete mit dem Namen *Copr. Rostrupianus* zu benennen, den Namen *Copr. niveus* aber auf die andere Art zu beschränken. War es doch auch unter diesem Namen, dass sie stets bekannt war.

Die Sporen von *Copr. Rostrupianus* bewahrten das Leben über 2 Jahre 4 Monate, wenn sie vom Schleime des Hutes umgeben in zwei Lagen Filtrirpapier eingepackt in einer Schublade bei gewöhnlicher Zimmertemperatur lagen. Die Lebensfähigkeit der Sclerotien unter verschiedenen Umständen wurde oben erwähnt. Wir haben gesehen, dass Sclerotien unter gewissen Verhältnissen das Leben sehr lange Zeit bewahren können. Sehr wahrscheinlich ist es, dass hierdurch der Art in der freien Natur bessere Aussicht geboten wird, ihr Leben fortzusetzen, als wenn sie nur die Sporen als Vermehrungsorgane gehabt hätte. Die nöthigen vergleichenden Versuche stehen jedoch noch aus, und zwar sowohl für diese Art, als für die übrigen sclerotienbildenden Agaricineen. Es liegt allerdings eine ziemlich umfangreiche Litteratur über die Sclerotienformen vor; aber Beiträge zum tieferen Verständniss der biologischen Bedeutung dieser Gebilde fehlen. Die hierzu nöthigen Versuche sind mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden, namentlich erfordern sie viel Zeit, und sie können nicht allein auf das Laboratorium beschränkt werden, sondern müssen zugleich im Freien angestellt werden. Die gegenwärtigen Untersuchungen hatten unter anderen Zwecken auch diesen, einige Vorarbeiten in dieser Richtung zu geben. Vielleicht werde ich dereinst eine Fortsetzung bringen können.

Bevor ich dieses Kapitel schliesse, gebe ich hier eine Beschreibung der neuen Art.

Coprinus Rostrupianus E. Chr. Hansen.
(Fig. 5—7.)

Hutwand dünn, in den verschiedenen Stadien von der bei den Coprinen gewöhnlichen Gestalt; die äussere Schicht besteht aus weissfilzigen, leicht abfallenden, oft aufstehenden Federchen und Schuppen, welche aus fadenförmigen, verzweigten Zellen bestehen; die darunter befindliche Schicht ist schleimig, grau; Scheitel gewöhnlich gelblich. Stiel weiss, nach oben verjüngt, glatt, sonst feinhaarig, nahe an der Stielbasis hat er eine ringförmige Erhöhung und darunter einen stark entwickelten, weissen Filz. Lamellen frei, linien- oder schmal lanzettenförmig, zuerst grau, zuletzt schwarz.

[1]) Auch bei den Ascomyceten habe ich eine entsprechende abnormale Entwickelung beobachtet. Siehe meine oben citirte Abhandlung über die dänischen Mistpilze.

Sporen unregelmässig ei- oder kugelförmig, buckelig, glatt, mit kurzem, ausgerandetem Stiel, schwarzbraun, 8—19 μ vom Scheitel bis zur Anheftungsstelle; am häufigsten 10—15 μ; auch hinsichtlich ihrer Gestalt giebt es grosse Variation. Cystiden lanzettenförmig oder keulenförmig. Die Wand der halbreifen Sporen sowie Partien des völlig reifen Hutes nehmen unter Einwirkung von Salzsäure eine rothviolette Färbung an. Die Grösse des Fruchtkörpers variirt sehr, zunächst sind sie unter die Coprine von mittlerer Grösse zu rechnen; dieselben entwickeln sich nur aus dem Sclerotium (früher zu *Sclerot. stercorarium* DC. gestellt). Die Sclerotien von *Copr. Rostrupianus* haben zwar grosse äussere Aehnlichkeit mit *Scl. stercorarium* (siehe Artbeschreibung S. 116 und Fig. 1), sind jedoch in der Regel grösser (1/2—4 cm), unregelmässiger in der Gestalt, und bewahren die glatte, graue Aussenmembran längere Zeit. Scharf unterscheiden sie sich jedenfalls durch die anatomischen Merkmale. Die kleinzellige Lage der Rinde ist von der entsprechenden Lage bei *Sclerot. stercorarium* gänzlich verschieden. — In der freien Natur nur hier und da in Kuhmist gefunden, bei den Laboratoriumsversuchen auch noch in Pferdemist entwickelt.

Bezüglich Form und Grösse der Sporen schliesst diese Art sich zunächst dem *Copr. niveus* (Pers.) Fr. an; während aber bei letzteren die äussere Schicht des Hutes mehlig und aus runden Zellen gebildet ist, ist sie bei *Copr. Rostrupianus* filzig und besteht aus fadenförmigen, verzweigten Zellen, eine weitere Differenz bildet die Sclerotienbildung, welche stets bei *Copr. Rostrupianus*, aber nie bei *Copr. niveus* auftritt.

III.

Arten, welche in neuerer Zeit mit sehr unvollständigen Beschreibungen aufgestellt wurden.

Ausser den Arten, mit deren Morphologie und Biologie wir uns in den vorhergehenden Kapiteln beschäftigt haben (*Copr. stercorarius*, *Copr. noctiflorus* und *Copr. Rostrupianus*), werden in der Litteratur drei andere Arten erwähnt, welchen auch Sclerotienbildung beigelegt wird. Was zwei von ihnen anlangt, spricht Vieles dafür, dass sie bei näherer Untersuchung mit den obengenannten zusammenfallen werden; und von allen gilt es, dass die Beschreibungen so unvollständig und mangelhaft sind, dass es nicht möglich ist, sich von derem Werth eine bestimmte Vorstellung zu bilden. Vollständigkeitshalber sei jedoch eine Uebersicht von diesen zweifelhaften Arten gegeben:

Coprinus sclerotipus Ph. van Tieghem. Botan. Zeitung. 1876. Nr. 11.

Coprinus tuberosus Quélet. Bulletin de la Soc. botan. de France. 1878. p. 289.

Coprinus sclerotigenus Ellis and Everhart. The Microscope. Trenton 1890. Nr. 5.

Die beiden letztgenannten Arten sind ausserdem in den meisten systematischen Werken neuerer Zeit aufgenommen.

Bekanntermaassen übergehen systematische Autoren in der Regel mit überlegener Gleichgiltigkeit die Litteratur, welche sich auf Entwickelungsgeschichte, Anatomie, Biologie und Physiologie bezieht. Die triviale Wahrheit, dass doch eigentlich gerade auf diesen

Gebieten die reichste Ausbeute auch für die Systematiker gewonnen wird, hat den meisten von ihnen noch nicht eingeleuchtet. Andererseits ist es auch nicht selten der Fall, dass diejenigen Forscher, welche sich mit Vorliebe in morphologische, biologische und physiologische Untersuchungen vertiefen, gar kein Interesse an systematischen Fragen haben, und es gehört zu den Seltenheiten, dass sie selber systematische Beschreibungen von den Formen geben, deren Leben und Entwickelungsgang sie erforscht haben; sie scheinen in der Regel nicht dafür Sinn zu haben, dass die gute systematische Beschreibung doch gewissermaassen ein Résumé von allem dem enthält, was von der betreffenden Art bekannt ist. Die in der gegenwärtigen Abhandlung erwähnte Litteratur giebt Beispiele von beiden Richtungen ab.

Anixiopsis stercoraria E. Chr. Hansen.

In meiner vorerwähnten Abhandlung von den dänischen Mistpilzen habe ich S. 310 eine Beschreibung einer neuen, recht eigenthümlichen Art gegeben, welche ich mit dem Namen *Eurotium stercorarium* bezeichnete, und die unter diesem Namen in Saccardo's »Sylloge Fungorum«, sowie in andere systematische Werke eingegangen ist. Ich fand sie im südwestlichen Jütland im August 1874 auf altem Fuchsmist, welcher Ueberbleibsel von Kleinsäugethieren enthielt. Die Vegetation bestand aus eingetrockneten Perithecien ohne Conidien, und da ich damals überdies nicht Gelegenheit hatte, Züchtungsversuche anzustellen, wurde meine Beschreibung eine unvollständige. Es war dies für mich ein Grund, diese Untersuchung wieder aufzunehmen. Ein weiterer Grund war der, dass die Art zu den Periosporaceen gehört, einer Gruppe, von deren zahlreichen Gattungen und Arten bisher nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl einem eingehenden Studium unterzogen wurde; von den meisten liegen nur oberflächliche Beschreibungen vor. Wenn man die systematischen Werke über die Pyrenomyceten durchgeht, wird man denn auch bald gewahr, dass dies eines der Gebiete ist, wo neue Untersuchungen besonders nöthig sind.

Im Laufe der Jahre 1895 und 1896 habe ich die Entwickelungsgeschichte der genannten Art verfolgt und über deren Morphologie und Physiologie Studien vorgenommen. Als Material dienten mir die vorerwähnten Perithecien; diese hatten sammt dem betreffenden Fuchsmist in gewöhnlichem Schreibpapier in einer Schublade eingepackt gelegen, seitdem ich sie vor 21 Jahren auffand. Bei Uebertragung einiger der Sporen in Impfstrichen in Würzegelatine bei 25° C. erhielt ich nach Ablauf einiger Tage eine kräftige Vegetation, welche wenigstens hauptsächlich aus einer Reincultur bestand. Die Versuche zeigten mit Sicherheit, dass die Sporen in dem eingetrockneten Zustande bei gewöhnlicher Zimmertemperatur die oben genannte lange Reihe von Jahren hindurch ihr Leben bewahrt hatten[1]).

[1]) Als Beispiel von grosser Lebensfähigkeit unter den oben angegebenen Verhältnissen wird in der Litteratur gewöhnlich auf Eidam's Versuche mit *Aspergillus fumigatus* hingewiesen, welche zeigten, dass diese Art nach 10 Jahren trockener Aufbewahrung noch immer keimfähig war, sowie auf Brefeld's Versuche mit *Aspergillus flavus*, welcher in eingetrocknetem Zustande sein Leben 6 Jahre hindurch bewahrte. Eine ähnliche

Hiermit begannen meine Experimente. Dieselben wurden selbstverständlich stets auf sterilen Nährböden und mit absoluten Reinculturen ausgeführt.

Eine kräftige Vegetation erhielt ich sowohl bei 25° C. als bei gewöhnlicher Zimmertemperatur auf Würzegelatine, gekochtem Reis, Kaninchenmist und Bierwürze.

Säet man die Sporen in Impfstrichen auf Würzegelatine bei 25° C. aus, bilden sich nach 3—5 Tagen weissfilzige Lagen, bestehend aus farblosen, septirten, verzweigten Hyphen. Der Theil, welcher sich über dem Substrat empor erhebt, ist reich an Luft, und diese Lufthyphen bilden Brutzellen, sowohl intercalar, als terminal (Fig. 8 *a*). Die Brutzellen sind oft birnen- oder keulenförmig, 7—19 μ lang, können aber übrigens sehr verschiedene Gestalt und Grösse haben. Sie werden leicht frei gemacht und sind in der Regel einzellig; in mehreren Fällen bilden sie Ketten und ähneln dem Oidium im Aussehen.

Nach ca. 18 Tagen hatten sich im weissen Filz einige bräunliche Körperchen, ca. 250 μ im Durchmesser, entwickelt. Dieselben traten am oftesten an einander gehäuft, in Gruppen auf. Bei näherer Ansicht erwiesen sie sich als Perithecien. Sie hatten weder Hals noch Mündung. Bei durchfallendem Licht hat die Wand des Peritheciums eine schmutzig braungelbe Farbe; sie ist dünn und zähe, besteht aus Zellen mit gekrümmten Umrissen (Fig. 8 *b*) und birst in unregelmässigen Lappen. Die Asci sind gewöhnlich mehr oder minder eiförmig, seltener kurz keulenförmig. Ihre Wand löst sich leicht auf. Sie enthalten je acht an einander gehäufte Sporen (Fig. 8 *c* und *d*). Letztere sind anfangs wasserhell, werden aber später schmutzig gelbbraun; sie sind elliptisch, oft eckig und unregelmässig, 3—5 μ; reif sind sie mit kleinen Warzen besetzt (Fig. 8 *e* und *f*). Die eckigen Formen entstehen infolge des Druckes, welchen sie in unreifem Zustande auf einander ausüben, während sie noch von der Ascuswand umschlossen sind. Der Regel nach löst sich die Ascuswand nach der Reife in eine die Sporen umgebende Schleimmasse auf; diese können somit längere Zeit hindurch zusammen geklebt bleiben und sind auch in dieser Weise in hohem Grade vor äusseren Einwirkungen beschirmt. Paraphysen wurden nicht gefunden.

Eine Entwickelung wie die oben beschriebene tritt auch dann ein, wenn die Spore auf einen der übrigen oben erwähnten Nährböden ausgesäet wird, jedoch mit kleinen Abweichungen, namentlich in Bezug auf die Zeit, welche bei der Bildung der verschiedenen Stadien verfloss; in keinem Falle treten aber andere Formen als die beschriebenen auf. Dieselben Formen erhielt man auch, wenn man die Brutzellen als Ausgangspunkt nimmt. Hiermit ist der ganze Entwickelungskreis klargelegt.

Lebensfähigkeit wie bei der letztgenannten Art beobachtete ich bei *Mucor erectus*, *Mucor racemosus*, *Mucor Mucedo* und *Aspergillus niger*. Bei *Aspergillus flavescens* fand ich, dass die Grenze ungefähr 8 Jahre war. *Aspergillus glaucus* war noch lebend, als ich ihn nach 16 Jahren prüfte. Mein oben genannter Pyrenomycet steht aber mit seinen 21 Jahren obenan in der Reihe. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass *Aspergillus glaucus* und noch andere Arten eine ebenso grosse Lebensfähigkeit werden aufweisen können. Dass selbst nahe verwandte Arten in dieser Beziehung verschieden sind, haben meine Versuche schon längst gezeigt; manche starben nach viel kürzerer Zeit als die oben genannten, und manche Pilzarten, welche in eingetrocknetem Zustande bei gewöhnlicher Zimmertemperatur verhältnissmässig schnell abstarben, können unter anderen Umständen, beispielsweise in Saccharoselösung, das Leben viele Jahre bewahren. Bei einer anderen Gelegenheit werde ich auf die Frage betreffs der Lebensfähigkeit der Pilzarten zurückkommen. Ich habe im Laufe der Jahre eine grosse Anzahl Resultate in dieser Richtung gesammelt, besonders in Betreff der Saccharomyceten. Was ich bisher darüber veröffentlicht habe, findet sich in meinen »Recherches sur la physiologie et la morphologie des ferments alcooliques« (Comptes rendus des travaux du Laboratoire de Carlsberg), in meinen »Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie« (München 1892 und 1895), sowie im Botan. Centralblatt. 1885. Nr. 6.

In Bierwürze bildete sich sehr schnell eine üppige Entwickelung von Mycel. Nach 32tägigem Stehen bei 25° C. war die Oberfläche mit einer dicken, weissen Lage bedeckt, deren unterster, in die Flüssigkeit eingetauchte Theil aus einem röthlichen Hautlappen besteht. Perithecien gab es in dieser Lage keine, Brutzellen äusserst wenige. Oberhalb der Flüssigkeit aber, an den Seiten des Glases wurden kleine weisse Erhöhungen von ausstrahlendem, schwach entwickelndem Mycel, welche an den gewöhnlichen Brutzellen reich waren, beobachtet, und in diesem Mycel hatten sich ausserdem zahlreiche Perithecien entwickelt. Der reiche Nährboden begünstigte die Entwickelung von Mycel, wogegen der magere Boden, welcher durch die dünne Flüssigkeitsschicht, die sich an der Wand des Kolbens ein wenig über der eigentlichen Oberfläche der Flüssigkeit emporgehoben hatte, gebildet wurde, für die Entwickelung sowohl von Brutzellen als von Perithecien besonders günstig war. In diesem Falle ging gleichfalls die Bildung von Brutzellen derjenigen von Perithecien voraus.

Auch bei anderen Pilzen beobachtet man, dass keine Sporenbildung eintritt, solange das vegetative Wachsthum mit Ueppigkeit vor sich geht. Nirgends dürfte dies so scharf hervortreten, wie bei den Saccharomyceten. Es ist altbekannte Sache, dass in Brauereien, Brennereien und Weingährungen Jahre hindurch endlose Generationen vegetativer Zellen erzeugt werden. Erst wenn die Hefezelle unter Verhältnisse gebracht wird, wo ihr Wachsthum aufhört, entwickelt sich die Endospore. Man darf nun allerdings hieraus nicht folgern, dass die Sporenbildung lediglich darauf beruhe, dass das rein vegetative Wachsthum zum Abschluss gebracht wird: gerade im Gegentheil, es machen sich, wie ich dies in einer meiner im Vorhergehenden citirten Abhandlungen über die Physiologie der Alcoholgährungspilze gezeigt habe, zugleich noch andere Factoren geltend. Diese müssen, behufs eines tieferen Verständnisses der Erscheinung, erforscht werden, und nur hierdurch ist es möglich, eine sichere Methode zu erzielen, so dass wir befähigt werden, die gewünschte Entwickelungsphase hervorzurufen. Da ich diese verwickelten Fragen in einer neuen Abhandlung im Zusammenhang mit einander und durch experimentelle Untersuchung von Vertretern mehrerer der systematischen Abtheilungen der Pilze behandeln werde, will ich hier nicht länger dabei verweilen. Der Einfluss der Temperatur wird unten erörtert. Die mitgetheilten Specialuntersuchungen wurden zunächst um als Material für die erwähnte grössere Arbeit zu dienen angestellt.

Dem bei mehreren anderen Pilzen beobachteten entsprechend (vergl. Zopf's Handbuch »Die Pilze« S. 368) wurden auch bei dieser Art in alten Culturen, z. B. auf Stärkegelatine grosse, gewöhnlich runde Zellen wahrgenommen, deren Wände sehr dick waren und sich in mehreren Schichten gespalten hatten. Indem die äussere Schicht birst, tritt die innerhalb derselben befindliche eigentliche Zelle oft gänzlich aus der Verbindung mit derselben, als ob sie eine Endosporenbildung wäre.

Eine kleine Abweichung von dem Gewöhnlichen wurde bei einigen der auf gekochtem Reis angestellten Culturen wahrgenommen. Hier waren nämlich die Warzen der reifen Sporen so klein geworden, dass sie nur mit Hülfe der stärksten Immersionslinsen entdeckt werden konnten.

Für die Vegetationen auf Würzegelatine und Würzeagargelatine sind die Temperaturgrenzen ungefähr 2° und 37° C. Bei 35—36° C. bilden sich auf Würzeagargelatine bloss Mycel und Brutzellen, aber keine Perithecien. 25° C. ist, wie wir gesehen haben, eine günstige Temperatur für das Wachsthum auf Würzegelatine. Bei 8° C. bildet sich auf diesem Nährboden nach $3^1/_2$ Monaten ein kräftiges Mycel mit wohl entwickelten Brutzellen und zahlreichen Perithecien: diese enthielten wohl Asci, aber die Sporen gelangten bei

dieser niedrigeren Temperatur nicht zur Entwickelung. Bei 3° C. bildete sich auf dem nämlichen Substrat bloss Mycel, aber weder Brutzellen noch Perithecien. Die Temperaturgrenzen für das Wachsthum in Würze liegen an der einen Seite ein wenig niedriger, an der andern ein wenig höher als für das Wachsthum auf den genannten festen Nährböden.

Das Hauptresultat ist dieses, dass das Temperatur-Maximum für die Entwickelung von Mycel und Brutzellen merkbar höher liegt als für die Entwickelung von Perithecien, und ebenso hat die Entwickelung von Mycel und Brutzellen ihr Temperatur-Minimum bei einer niedrigeren Temperatur als die Entwickelung von Perithecien. Man ist hierdurch unter Anderem im Stande, das Wachsthum nach Gutdünken mit oder ohne Perithecien vor sich gehen zu lassen. Diese Beobachtungen bildeten den Ausgangspunkt für eine Reihe von Versuchen, welche jedoch nur negative Resultate gaben.

In meinen oben citirten Untersuchungen über die Alcoholgährungspilze hatte ich, in einer der Abhandlungen aus dem Jahre 1883, u. A. die Gesetzmässigkeit nachgewiesen, welche bei dem Verhalten der Temperatur zur Sporenbildung bei den Saccharomyceten obwaltet. Auch hier liegt das Temperatur-Maximum für die vegetative Entwickelung (Sprossbildung) höher als diejenige, bei welchen die Sporenbildung eintreten kann. Dieses dürfte überhaupt eine Regel bei den Pilzen sein. Indem ich hiervon ausging, gelang es mir im Jahre 1887, die ersten constanten Umbildungen bei den Saccharomyceten hervorzubringen, nämlich Hefearten, welche die Sporenbildung vollkommen aufgegeben haben. Auch in anderen Beziehungen unterscheiden sich diese neuen Abänderungen von ihren Stammformen; eine nähere Erwähnung davon würde jedoch hier nicht am Platze sein[1]).

Ich stellte nun die Frage, ob die bei den Saccharomyceten eintretende Umbildung unter entsprechenden Umständen auch bei dem Pyrenomyceten, mit welchem wir uns hier beschäftigen, erfolgen würde. Dieses scheint aber nicht der Fall zu sein. Indem ich lange Zeit hindurch und durch zahlreiche Generationen sein vegetatives System bei Temperaturen züchtete, welche über der Grenzentemperatur für die Perithecienbildung lagen, wurde nur eine vorläufige Umbildung erreicht; das Vermögen, Perithecien mit Ascosporen zu entwickeln, wurde nicht eingebüsst.

Bevor wir die Untersuchung unserer Art abschliessen, sei nur noch ein weniges über die durch sie gebildeten Enzyme bemerkt. Nach ziemlich kurzer Zeit hat ihre Vegetation auf Würzegelatine diese verflüssigt, nämlich nach 6 Tagen bei 25°, nach 14 Tagen bei gewöhnlicher Zimmertemperatur und nach $3^1/_2$ Monaten bei 7—10° C. Sie löst und verzuckert Stärke, aber nur in geringem Maasse. In 10% wässeriger Saccharoselösung bildete sie nur eine sparsame Entwickelung von Mycel. Sowohl bei gewöhnlicher Zimmertemperatur als bei 25° C. reagirte die Zuckerlösung unter diesen Umständen fortwährend neutral, gab aber eine deutliche, wenngleich ziemlich schwache Reduction Fehling'scher Lösung. War dagegen die Saccharoselösung mit Hefewasser versetzt, so fand ein kräftiges Wachsthum statt, während welches zuletzt sowohl Brutzellen als Perithecien sich entwickelten, alle Entwickelungsstufen wurden dann durchgemacht, aber bei keiner war bei der Probe mit Fehling'scher Lösung ein Zeichen, dass eine Inversion stattgefunden habe, bemerkbar. Bei Uebertragung kräftigen Mycels aus Kolben mit Saccharose und Hefewasser in solche, die nur eine Lösung des Rohrzuckers enthielten und umgekehrt, war das Resultat stets das obengenannte, nämlich dass eine deutliche, wenngleich ziemlich schwache Inversion in

---

[1]) Eine Uebersicht über meine Versuche in diesem Gebiete bis zum Jahre 1895 findet sich in den Annals of Botany. Vol. IX. p. 549.

der reinen Lösung des Rohrzuckers eintrat, aber nicht, wenn dieselbe mit dem Hefewasser versetzt war. Aehnliche Verhältnisse hat man bekanntlich auch bei einigen anderen Mikroorganismen wahrgenommen.

Da unsere Art nicht eine *Aspergillus*-Conidienform entwickelt, sondern eine davon vollkommen verschiedene Conidienform, können wir sie schon aus diesem Grunde nicht länger zu *Eurotium* stellen. Unter den in Winter's und Saccardo's systematischen Werken aufgestellten Gattungen schliesst sie sich bezüglich der Perithecienbildung zunächst der *Anixia* an, einer Gattung, welche von den meisten Systematikern in die Nähe von *Eurotium* gestellt wird. Von *Anixia* unterscheidet sie sich durch den Mangel an Paraphysen, sowie auch dadurch, dass ihre Sporen zu einer mehr oder minder kugelförmigen Gruppe vereint, während dieselben bei *Anixia* zu einer Reihe geordnet sind; auch ist bei *Anixia* keine Conidienform wahrgenommen worden. Da sie sich aber in keine der bisher aufgestellten Gattungen einfügen lässt, möchte ich vorschlagen, sie als Vertreter einer neuen Gattung aufzuführen und wegen ihrer Aehnlichkeit mit *Anixia* mit dem untenstehenden Namen zu benennen. Ihre systematischen Merkmale sind wie folgt:

Anixiopsis stercoraria E. Chr. Hansen.
(Fig. 8.)

Perithecium kugelförmig, ca. 250 μ im Durchmesser, ohne Mündung. Wand häutig, bestehend aus Zellen mit gekrümmten Umrissen, bräunlich, unregelmässig zerfallend, von langen, verzweigten Hyphen umgeben, welche einen stark entwickelten, weissen Filz mit Brutzellen verschiedener Gestalt und Grösse, oft zu Oidiumketten vereinigt, bilden. Asci ei- oder kurz keulenförmig, bald zerfliessend, achtsporig. Sporen zusammengeballt, elliptisch, oft eckig und unregelmässig, graugelb, kleinwarzig, 3—5 μ lang. Keine Paraphysen. — In der freien Natur nur auf Fuchsmist, und nur einmal gefunden. Bei Laboratoriums-Versuchen wuchs sie leicht auf Kaninchenmist, Bierwürze, Würzegelatine, Würzeagar-Agar und auf gekochtem Reis.

Carlsberg-Laboratorium Kopenhagen, im Januar 1897.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Dünner Schnitt von einem reifen Sclerotium von *Coprinus stercorarius*. Stark vergrössert.

Fig. 2. Eine unreife und mehrere reife Sporen von *Coprinus stercorarius*, alle die Hülle zeigend. 1000/1.

Fig. 3. Zellen der äusseren Schicht des Hutes von *Coprinus stercorarius*. 200/1.

Fig. 4. Zellen der äusseren Schicht des Hutes von *Coprinus niveus*. 200/1.

Fig. 5. Zellen der äusseren Schicht des Hutes von *Coprinus Rostrupianus*. 200/1.

Fig. 6. Reife Sporen von *Coprinus Rostrupianus*. 1000/1.

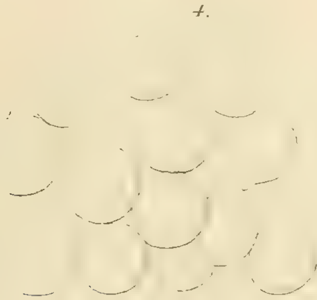
Fig. 7. Dünner Schnitt von einem reifen Sclerotium von *Coprinus Rostrupianus*. 433/1.

Fig. 8. *Anixiopsis stercorarius*: *a* Mycel mit Brutzellen; *b* Zellen der Perithecienwand; *c* die zusammengeballten Sporen eines Ascus; *d* ein Ascus mit Sporen; *e* und *f* Sporen, bei *f* kleine eckige Formen von der Kante gesehen. *c, d, e, f* 1000/1; die übrigen etwas schwächere Vergrösserung.


1.


2.

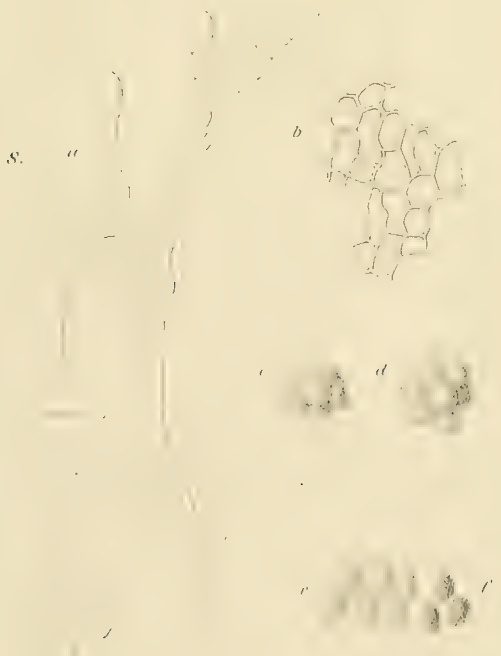

3.


4.


5.


6.


7


8.
a
b
d

Zur Kenntniss der Polyembryonie von Allium odorum L.

Von

F. Hegelmaier.

Hierzu Tafel III.

Eine Veranlassung zum Studium der embryologischen Vorgänge in der Gattung *Allium* gab mir vor einiger Zeit der Umstand, dass es sich darum handelte, einiges vergleichende Material zur Gewinnung einer Einsicht in die Orientirungsverhältnisse der Keimtheile innerhalb der Samen bei einigen monocotyledonen Formen anzusammeln. Bei der mehr oder weniger ausgesprochenen Campylotropie der Samenknospen der Arten von *Allium* und der stark gekrümmten Gestalt des Keimes mancher derselben erschien diese Gattung für solche Zwecke besonders geeignet. Fälle von Polyembryonie aber kamen mir bei dem untersuchten Material von cultivirten und nicht cultivirten Arten (*A. fistulosum. ursinum*) nicht zu Gesicht und sind es auch nachher nicht bei etlichen andern, mehr flüchtig verglichenen Formen.

Um so lebhaftere Theilnahme müsste bei mir die interessante Mittheilung Tretjakow's »Ueber die Betheiligung der Antipoden in Fällen der Polyembyronie bei *Allium odorum*«[1]) erregen, einer Art. die ich nicht untersucht hatte, und auf die ich erst durch diese Arbeit aufmerksam gemacht worden bin. Wenn im Folgenden einige hierher gehörige Beobachtungen meinerseits mitgetheilt werden sollen, so geschieht dies nicht in Entgegnung auf die Angaben des genannten Autors. die ich vielmehr in dem Hauptpunkte — was nämlich die Entwickelungsfähigkeit der Antipoden zu Vorkeimen betrifft — einfach zu bestätigen habe (einige secundäre Differenzpunkte mögen unten hervorgehoben werden); sondern um ihnen noch weitere Thatsachen hinzuzufügen, die das Bild des Gegenstandes noch etwas modificiren und vervollständigen werden. Sie werden in Verbindung mit dem schon seither Bekannten zeigen. dass *A. odorum* eine Vielseitigkeit der Befähigung zu embryonalen Productionen besitzt, die unter den seither untersuchten einschlägigen Beispielen ihresgleichen nicht hat und bis jetzt einzig in ihrer Art dastehen wird. In Betreff der Litteratur, so weit sie die verschiedenen überhaupt möglichen nächsten Ursachen der Polyembryonie

[1]) Berichte der deutschen botan. Gesellschaft. 1895. S. 13 ff. Tafel II.

betrifft, kann hier auf die von Tretjakow gegebene vollständige Zusammenstellung einfach Bezug genommen werden.

Es ist zum Verständniss des Nachfolgenden zunächst unerlässlich, an die Structur der reifen Samenknospe von *A. odorum* und an die Wandlungen der Form und des Baues, die sie während der Weiterentwickelung erfährt, zu erinnern. Ihre allgemeine Gestalt und Zusammensetzung ist durch die Zeichnung bei Hofmeister[1]) annähernd richtig (wenn man nämlich von Einzelheiten des Zellnetzes absieht) dargestellt; richtiger als bei Tretjakow in der Fig. 1 seiner Tafel, wo ein namentlich im hinteren Theil der Samenknospe mächtiger Nucellus gezeichnet ist. Ein solcher existirt in dieser Form nicht; was hierfür in Anspruch genommen ist, gehört zum inneren Integument. Als Nucellusrest kann eigentlich nur ein verhältnissmässig kleiner, an das hintere Ende des Keimsacks grenzender, strangförmiger Gewebekörper (*n*, Fig. 1) in Anspruch genommen werden[2]), an welchem sich die Antipodengruppe zunächst inserirt, und der sich von hier noch ein Stück weit als vom Integument verschiedener Zellgewebszug chalazawärts verfolgen lässt; auch diese Partie unterliegt in der Folge noch weitergehender Atrophie und hinterlässt später nur noch im Hintergrund des Samens einen durch grosse Undurchsichtigkeit sich als »Hagelfleck« markirenden Stumpf, der als kurzer breiter Zapfen in das Chalazaende hineinragt (*ch*, Fig. 8, 10, 12, 13). Wie schon von Hofmeister hervorgehoben[3]), fährt auch das Innenintegument weiterhin nach Beginn der Keimentwickelung fort zu schwinden; und es gilt dies namentlich von der zur Befruchtungszeit im hinteren Theil der Samenknospe auf deren convexen Seite gelegenen umfänglichen Masse desselben; nur seine äussersten (an das Aussenintegument grenzenden) Zellen, in denen sich lebender Inhalt erhält und anhäuft, widerstehen diesem Process; und diese können, wie aus dem Nachfolgenden hervorgehen wird, noch berufen sein, eine activere Rolle zu spielen. Die Formenveränderungen, welche überhaupt die Samenknospe und Samenhöhle im Verlauf der Weiterentwickelung und Vergrösserung erfahren, geht ohne umständliche Beschreibung aus der Vergleichung der Fig. 2 und 3 mit 1, und weiterhin von 8, 9, 10, 12, 13 mit 2 und 3 hervor; hiernach ist namentlich der ganze dem Mikropyle-Ende abgekehrte (in den Figuren obere) Theil des Samens der Sitz eines starken einseitigen Intercalarwachsthums, das wesentlich auf Umfangszunahme des Aussenintegumentes und des Innenraums des Samens beruht, während die eben dort gelegene Partie das Innenintegumentes der erwähnten Auflösung verfällt. Es ist aber gleich jetzt zum Ueberfluss darauf hinzuweisen, dass eine genetische Beziehung der zu erwähnenden Adventiv-Embryen zu Nucelluselementen nach dem ganzen vorstehend skizzirten Gang der Dinge von vornherein ausgeschlossen ist.

Was nun diese adventiven[4]) Keime selbst betrifft, so ist zunächst für die verschiedenen

---

1) Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. In: Abhandl. K. Sächs. Ges. d. Wiss. VII, T. XIX. Fig. 8. — Die zugehörigen Textstellen finden sich S. 667, 692. Der Autor schreibt: »*A. odorans*«; es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Pflanze gemeint ist. Es könnte auffallen, dass nirgends, weder im Text noch in den Figuren, von Polyembryonie die Rede ist; allein es erklärt sich dies leicht dadurch, dass offenbar gar keine vorgerückteren Zustände untersucht worden sind.

2) Selbst die Existenz eines den Scheitel des Keimsackes deckenden kappenförmigen Nucellusrestes, von welchem Hofmeister spricht (a. a. O. S. 667; Fig 8 *b*; 9), ist in wirklich median geführten Schnitten nicht zu constatiren; bei etwas extramedianer Schnittführung geräth ein kleines, den ziemlich spitzen Scheitel verdeckendes Segment von Integumentgewebe in das Präparat, das leicht Irrung hervorruft.

3) a. a. O.

4) Lediglich der Bequemlichkeit wegen sei diese Generalisirung eines von Strasburger bekanntlich für einen anderen bestimmten Specialfall geschaffenen Ausdrucks gestattet. Dass sich gegen eine verallgemeinerte Anwendung des Wortes vom streng logischen Standpunkt aus, wenn man den ursprünglichen Sinn zu Grunde legt, Erhebliches einwenden lässt, entgeht mir nicht.

Kategorien derselben die gemeinschaftliche Bemerkung zu machen, dass bei Untersuchung eines reichlichen Materials sämmtliche Fälle, in welchen solche Productionen sich fanden, solche Samenknospen betrafen, die befruchtet waren und in denen ein normaler eibürtiger Vorkeim in Entwickelung begriffen war. In dieser Beziehung und ebenso darin, dass sich ein Pollenschlauch nie weiter als bis zum Eiapparat verfolgen liess, stimmt das Ergebniss mit den Angaben von Tretjakow für seine Antipoden-Vorkeime überein; desgleichen mit dem, was von Strasburger in seiner grundlegenden Arbeit über Polyembryonie[1]) für die dem Nucellus entsprossenden Adventivkeime von *Citrus* und (wenigstens in Betreff der Hauptsache) auch für *Nothoscordon* angegeben wird, während sich allerdings *Caelebogyne* anders verhalten würde. Es bedarf offenbar bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzen des durch die Befruchtung und Weiterentwickelung des Eies gesetzten Anstosses zum Wachsthum der übrigen Samenknospe, um eventuell bestimmte Bestandtheile der letzteren zur Hervorbringung von Embryen anzuregen. Ueber diese sei nun im Einzelnen und mit Berücksichtigung der Verschiedenheiten ihrer Erzeugungsorte Folgendes hervorgehoben.

1. Dem Eiapparat entstammende Adventivkeime. Das Vorkommen von solchen ist schon von Tretjakow bemerkt und muthmaasslich — wohl mit Recht — auf Entwickelung aus einer der sog. Synergiden zurückgeführt worden. Mir sind solche Fälle ebenfalls vorgekommen, und zwar als die seltensten von allen. Doch fand sich einmal sogar ein der Reife naher Same mit zwei unmittelbar neben einander im Samenscheitel inserirten, zwar noch nicht ganz ausgewachsenen, aber schon über die Hälfte der Länge des Samens sich erstreckenden, gleichmässig etwa zu der Stufe unserer Fig. 12 entwickelten bogenförmig gekrümmten, mit Cotyledonargrube und Plumula versehenen Keimlingen, die in zwei durch eine dünne Lamelle getrennte Fächer des den übrigen Samen geschlossen ausfüllenden Endosperms eingebettet waren. Daneben fand sich in demselben Samen ein von der einen Seitenwand entspringender, der Kategorie 3 angehöriger, weniger weit herangewachsener und offenbar im Rückgang begriffener Adventivkeim. Die zwei anderen beobachteten Fälle, in welchen noch Vorkeimstadium bestand, sind Fig. 2*a* und 4 abgebildet: ersterer betrifft eine Samenknospe, in welcher, wie die Vergleichung mit Fig. 2 zeigt, ebenfalls noch weitere Keimbildungen eingeleitet waren; der zweite zeigt den ganzen Komplex, einschliesslich der anderen, beträchtlich vergrösserten Synergide, aus dem Samenknospen-Medianschnitt herauspräparirt. Wie bekannt, erfährt in der Regel, wenn nur das Ei einen Keim liefert, eine der Synergiden diese Veränderung, wobei sich der Plasmakörper endlich zusammenzieht und trübt, der Kern in einen stark lichtbrechenden, unregelmässig gestalteten Körper verwandelt wird; öfters traf ich indessen auch beide Synergiden in dieser Weise vergrössert. Das Ei selbst (und sein Entwickelungsproduct) ist, wie gewöhnlich, von dem äussersten Scheitelende etwas ab- und ohne Regel bald auf den convexen, bald auf den concaven Umfang der Samenknospe, bald (wie in Fig. 5*b*) an eine Seitenwand derselben hinaufgerückt.

2. Antipoden-Vorkeime. Ueber diese ist nach dem bereits Bekannten nur wenig nachzutragen. Sie fanden sich durchaus nicht in allen befruchteten Samenknospen, aber sehr häufig, etwa in einem Drittel bis der Hälfte derselben, regelmässig fast gleichzeitig mit der Weiterentwickelung des Eies ihren Anfang nehmend und mit dessen Product ziemlich gleichen Schritt haltend. Dass eine der Antipodenzellen durch irgend welche Besonderheit des Baues eine Prädestination zu solchem bevorzugten Verhalten verrathen

[1]) Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften. XII; S. 11, 13, 17 des Separatabdrucks.

hätte, davon habe ich mich nicht überzeugen können. Dreizahl der Antipoden-Vorkeime ist mir in keinem Falle vorgekommen, Zweizahl mit Sicherheit nur einmal, und zwar in einer Samenknospe, welche gleichzeitig je einen Adventiv-Vorkeim der Kategorien 1 und 3 entwickelt hatte (Fig. 3 *a* und *b*). Beide Antipoden-Vorkeime hatten es zu einer ziemlich weitgehenden Ausbildung gebracht. Mitunter findet man neben einem Antipoden-Vorkeim eine andere Antipode wenigstens vergrössert, selbst schlauchförmig verlängert mit fragmentirtem oder sonstwie deformirtem Kern. Der gewöhnlichste Fall von Polyembryonie-Anlage ist überhaupt der, dass ein Normal- und ein Antipoden-Vorkeim gebildet wird; es kann sich in einem solchen Fall ereignen, dass aus irgend welchem Grund der erstere schon in einem frühen Entwickelungsstadium verkümmert und verschrumpft, was gelegentlich zu der Täuschung führen mag, dass ein Antipoden-Vorkeim in einer unbefruchteten Samenknospe angelegt sei. Dass aber ein solcher Vorkeim bis zum Zustand eines annähernd reifen Keimes gelangt oder überhaupt erheblich über das Stadium hinausgelangt wäre, das dem in Fig. 5 *b* (für einen Eivorkeim) dargestellten entspricht, dafür ist mir in dem ganzen untersuchten Material kein Beispiel begegnet. Obwohl die Möglichkeit eines solchen Vorkommens nicht schlechthin in Abrede gestellt werden darf, ist es doch nicht sehr wahrscheinlich, dass es hierzu kommen kann, und zwar deshalb, weil das Gewebe, an welchem die Antipoden-Vorkeime sitzen, nach dem oben Gesagten in Schrumpfung begriffen ist, und andererseits das Endosperm in dem hinteren Theil des Keimsacks nicht früh genug zur Entwickelung kommt, um einen Antipoden-Vorkeim einzuschliessen und ernähren zu können. Ueberwiegende Gründe sprechen dafür, dass ein solcher Vorkeim von vornherein zu abortivem Zugrundegehen bestimmt ist.

3. Eine Kategorie von Adventiv-Vorkeimen, die als wandständige bezeichnet werden soll, ist nächst der vorigen am verbreitetsten, wenn auch nicht so häufig wie diese. Solche Vorkeime mögen in etwa $^1/_4$ der in geeigneten Stadien untersuchten Samenknospen enthalten gewesen sein; ihre Entstehung ist etwas späteren und je nach der speciellen Region, aus welcher sie ihren Ursprung nehmen, etwas verschiedenen Datums. Sie entspringen aus der Innenfläche der Samenknospe an verschiedenen ziemlich willkürlichen Stellen, doch, soweit die Beobachtungen reichen, meist in gemessener Entfernung von dem Eiapparat; verhältnissmässig selten in dessen Nähe. Dadurch, sowie durch den morphologischen Charakter des Gewebes, aus welchem sie hervorgehen, unterscheiden sie sich von den sonst vergleichbaren bekannten Adventivbildungen bei *Citrus*, *Nothoscordon*, *Funkia*, *Caelebogyne*. Sie entsprossen daher selten (wie in Fig. 5) der concaven Seite der Samenknospe, weil diese nur wenig freien Raum bietet; gewöhnlich der sich stark dehnenden convexen; öfters dem Medianschnitt benachbart oder fast in denselben fallend (Fig. 2, 9); anderemale aber auch den breiten Seitenwandungen (Fig. 3 *a*, 9, 10). Ein häufiger Sitz wandständiger Adventivkeime ist in der von Mikropyle und Eiapparat am weitesten abgerückten, erst durch das secundäre Wachsthum des Samens sich hinzubildenden Gipfelregion des Samens (Fig. 8), mehr in der Nähe der Chalaza, doch auch von dieser eine Strecke entfernt. Die speciell in dieser letztgenannten Gegend entspringenden Vorkeime sind die von spätester Entstehung; solche, die aus der Mittelregion entspringen, erscheinen etwas früher. Es hängt dies wahrscheinlich damit zusammen, dass das Integumentgewebe in der Gipfelregion am spätesten schwindet und dass, wie schon oben angedeutet, diese wandständigen Vorkeime den äussersten (an das Aussenintegument grenzenden) Zellen des Innenintegumments ihren Ursprung verdanken; diese müssen erst blossgelegt werden, um Sprossungen liefern zu können. Gewissermaassen erscheinen also die hier besprochenen Sprossungen, auf das Ganze des Innenintegumments bezogen, als endogene; es ist aber nicht

unpassend. daran zu erinnern, dass nach den Darstellungen Strasburger's[1]) auch die dem Nucellus entstammenden Adventivkeime von *Citrus Aurantium* wenigstens zum Theil endogenen Ursprungs sind.

Es ist mir nun allerdings bei mehrfachem Suchen nie geglückt, die Anfänge wandständiger Vorkeime in einzelligem Zustand aufzufinden; bei der Inconstanz ihres Vorkommens, der Regellosigkeit ihres speciellen Ursprungsortes und bei dem mehrerwähnten Zustand, in welchem sich die Innenfläche der Samenhöhle in dem in Betracht kommenden Zeitraum befindet, würde dies auch besonders günstige Zufälle voraussetzen. Immer waren wenigstens einige Zelltheilungen erfolgt (Fig. 6, weiterhin 2*b*, 5*a*, 7*a*), die keinem Zweifel Raum liessen, auf welches Ziel die im Werke begriffene Sprossung gerichtet war. Aber die Art der Insertion dieser Sprossungen an der ihre Unterlage bildenden Gewebeschicht (Fig. 7*a*) lässt wohl keine Unsicherheit bezüglich der Abstammung der besprochenen Gebilde nach der hier vorgetragenen Auffassung übrig. Hieran kann auch ein Umstand nichts ändern, der am ehesten solche Zweifel nahe legen könnte, nämlich der, dass es mitunter gelingt, etwas vorgeschrittenere wandständige Adventiv-Vorkeime, die von dem centripetal sich entwickelnden Endosperm (Fig. 10) überwachsen und eingehüllt sind, in der Weise unverletzt herauszupräpariren, dass die Basis ihres kurzen Suspensortheils von einer oder zwei abgerundeten Zellen gebildet ist, gleich als ob sie aus einer freien Anfangszelle ihren Ursprung genommen haben würden. Es erklärt sich dies unschwer daraus, dass, wenn die Integumentzellen, an welchen die Insertion stattfand, vollends aufgezehrt sind, der Adventivkeim eben damit aus dem Verband gelöst ist und seine Basis frei abrunden kann. Leicht zurückweisen lässt sich auch eine andere, sich etwa aufdrängende Möglichkeit, dass nämlich wenigstens solche wandständige Adventivkeime, die im oberen Umfang des Samens nicht allzu weit von der Chalaza entspringen (wie etwa in Fig. 8), aus Antipoden hervorgegangen und nur durch das mit der Entwickelung der Gipfelpartie des Samens verbundene Intercalarwachsthum dislocirt sein möchten. Schon der Umstand, dass eben auch ganz andere Ursprungsstellen vorkommen, steht solchen Annahmen im Weg, abgesehen davon, dass das Chalazaende der Samenhöhle, an welchem die Antipoden festsitzen, eine genau markirte, leicht kenntliche Lage einnimmt und festhält. Vielleicht ist aber doch eine solche Annahme bei Tretjakow mit untergelaufen, bei der im Text (S. 16) gegebenen Erklärung der Lage des in seiner Fig. 15 gezeichneten Vorkeims; der letztere ist als Antipoden-Vorkeim gedeutet, dürfte aber in die hier besprochene Reihe gehören.

Zwei wandständige Adventiv-Vorkeime in einer Samenknospe kommen mitunter, wenngleich nicht häufig vor (z. B. in dem Fig. 9 gezeichneten Fall), und ebenso Combination eines solchen Vorkeims mit Adventiv-Vorkeimen der beiden anderen Entstehungsweisen, die interessantesten derartigen Fälle sind in den Fig. 2, 3*a* und *b* (mit Erklärung) dargestellt. Und ferner fanden sich einige Fälle von unmittelbar vor der Reife stehenden Samen mit wandständigen, der Form und Ausbildung normaler Keime von *A. odorum* nahen und auch in ihren Radicularenden die Differenzirung der Histiogene zeigenden Adventiv Embryen (Fig. 12, 13); diese hatten sich in dem der Mikropyle und Chalaza abgekehrten Abschnitt des Samens entwickelt, den sie fast genau in querer Richtung durchsetzten, und waren somit gegen den daneben vorhandenen Normalkeim in der Weise gelagert, dass sich beide innerhalb des im Uebrigen von gefestigtem Endosperm erfüllten Raumes gegenseitig nicht beeinträchtigten. Sie würden dies in den beobachteten Fällen

[1]) a. a. O. Fig. 25, 26 (Taf. XVII); 32, 33 (Taf. XVIII). S. 8, 9.

voraussichtlich auch dann nicht gethan haben, wenn sie den Weg bis zu vollständiger Reife zurückgelegt hätten. Es hatte nämlich sowohl der Normal- als der Adventivkeim zwar seine Krümmung begonnen, doch hatte diese die Hakenform, welche bei *A. odorum* dem zu vollem Längenwachsthum gediehenen Keim eigen ist und welche erst bei Samen springreifer Früchte getroffen wird, noch nicht erlangt.

Die soeben erwähnten Fälle von Zwillingen mit wandständigem Keim sind neben dem unter 1. aufgeführten, die einzigen, die in vorgeschrittenen Samen zur Beobachtung kamen. Ihre Zahl ist also viel geringer als die der betreffenden Anfangszustände; je weiter in der Entwickelung vorgeschrittene Samen untersucht werden, um so sparsamer werden die Fälle, wo ausser einer Normal- noch eine Adventivanlage vorhanden ist, und die grosse Mehrzahl reifender Samen enthält nur einen Normalkeim, dieser dürfte daher in der Regel das Bildungsmaterial in einer Weise beanspruchen, dass die andern verkümmern und zerdrückt werden. Wahrscheinlich sind aber öfters ganze Samen, die mit Zwillingen belastet sind, vorwiegend disponirt zu abortivem Verhalten; wenigstens lässt sich hierauf das verhältnissmässig häufige Vorkommen solcher Samen beziehen, welche noch in ziemlich herangewachsenem Zustand verschrumpfen, während ihre in denselben Kapselfächern entstandenen Nachbarn sich in normaler Entwickelung befinden.

Wenn ein wandständiger Keim in der Nähe des Samenknospen-Medianschnittes sprosst und es ihm etwa gelingt, sich weiter zu entwickeln, so werden sich ihm bei Beibehaltung seiner natürlichen Wachsthumsrichtung keine Hindernisse für sein weiteres Vordringen in den Samenraum in den Weg stellen. Anders, wenn seine Insertionsstelle an einer Seitenwand gelegen ist; in diesem Fall wird er, da der Same eine von den Flanken her ziemlich abgeplattete Gestalt bekommt, frühzeitig auf Schwierigkeiten stossen, deren Ueberwindung beispielsweise in einer Art, von der Fig. 11 einen Begriff giebt, angebahnt werden kann; dieselbe stellt einen hierhergehörigen Fall dar, in welchem der schon ziemlich lang-walzenförmige Keim, aus dem Endosperm herausgelöst, an der Ansatzstelle des kurzen Suspensors eine fast rechtwinklige Knickung erfahren hatte, infolge deren sein Körper in eine zweckmässige Richtung gebracht werden konnte.

Weitergehende Erörterungen über den Zellenaufbau der verschiedenen Arten von Adventiv-Vorkeimen würden unserem Gegenstand fremd sein, doch sind wohl wenige kurz zusammenfassende Bemerkungen gestattet. Andere untersuchte *Allium*-Arten (*A. ursinum*, *fistulosum*) zeigen eine gute Regelmässigkeit der ersten Zelltheilungen: Der Keimkörper geht, abgesehen von der noch hinzutretenden Anschlusszelle, aus zwei Endzellen eines kurzen Zellfadens hervor, welche durch kreuzweise Spaltungen in je vier Tochterzellen zerfallen, die dann in der Regel noch einmal längsgetheilt werden, ehe es zur Abtrennung der Epidermis kommt. Von dieser Regelmässigkeit kommen nun bei *A. odorum* schon an den Normalkeimen zahlreiche Abweichungen vor; schon an den primären Vorkeimsegmenten gerathen einzelne Scheidewände schief anstatt senkrecht und dies hat weitere Irregularitäten zur Folge. Auch die Entwickelung des Suspensors zeigt manche Unregelmässigkeiten, er kann dicker oder schlanker ausfallen und seine Segmente können infolgedessen ungetheilt bleiben oder in zwei Tochterzellen zerfallen. In allen diesen Beziehungen gleichen nun die Antipoden-Vorkeime den Eivorkeimen, dagegen erscheint bei den wandständigen, soweit hier lückenhafte Beobachtungsreihen überhaupt einen Schluss gestatten, die Unregelmässigkeit in den Scheidewandsbildungen noch grösser. Im Allgemeinen sind diese Vorkeime in frühen Entwickelungsstadien kürzer und gedrungener (es mögen etwa die Fig. 2 *a*, 4, 5 *b* einerseits und 2 *b*, 5 *a*, 7 *a* andererseits verglichen werden), weil ein als Suspensor dienendes Basalstück zwar vorhanden, aber kürzer und breiter, nur 1—2 Zellenstockwerke hoch ist und diese, wie es scheint, nie ungetheilt bleiben.

Mit was für Umständen es zusammenhängen mag, dass unter seinen Gattungsverwandten, soweit wenigstens bis jetzt bekannt, gerade *A. odorum* sich durch eine so lebhafte Befähigung zu verschiedenartigen adventiven Productionen auszeichnet, ist eine Frage, die sich kaum vermuthungsweise erörtern lässt. Mehrere der Mono- und Dicotylen, bei denen Polyembryonie bekannt ist, u. A. auch das verwandte *Nothoscordon fragrans*, befinden sich seit mehr oder weniger langen Zeiträumen in domesticirtem Zustand; aber dasselbe ist ja von einer ganzen Anzahl anderer Formen gerade der Gattung *Allium* zu sagen, und wie sich jene Pflanzen im spontanen Zustand verhalten oder verhalten haben, ist nicht untersucht. Auch von *A. odorum* ist zur Zeit in dieser Hinsicht nichts bekannt; das Material für meine Beobachtungen ist mindestens seit etlichen Jahrzehnten im hiesigen Garten cultivirt, und Aehnliches wird wohl auch von dem Material Tretjakow's gelten, da die Pflanze im europäischen Russland nicht einheimisch ist.

Die verhältnissmässige Seltenheit der dem Eiapparat entspringenden Polyembryonie bei *A. odorum* einerseits und das öftere gelegentliche Vorkommen dieser Form bei verschiedenen anderen Pflanzen[1]) andererseits könnte vielleicht zu der Auffassung führen, dass ihr Vorkommen bei unserer Pflanze überhaupt nicht in dieselbe Reihe mit dem Vorkommen der anderen Formen von Polyembryonie bei ihr zu stellen und ihr Zusammentreffen mit diesen anderen Formen mehr nur ein zufälliges sei. Aber mindestens für diese letzteren ist doch wohl die Annahme unabweisbar, dass irgendwelche gemeinschaftlichen Ursachen vorhanden sein müssen, für deren Erkenntniss durch ein Spiel mit morphologischen Homologien nichts zu gewinnen sein würde.

Tübingen, im Januar 1897.

---

[1] Ausser den in der zusammenstellenden Litteratur verzeichneten Fällen gehört hierher ohne Zweifel auch der von mir für Glaucium erwähnte (vergl. Unters. über Entwickl. dicot. Keime. S. 76).

Erklärung der Abbildungen
zu
Tafel III.

Dieselben sind theils (8, 9, 10, 12, 13) aus freier Hand, theils (2*a*, 2*b*, 4, 5*a*, 5*b*, 7*a*) mit dem Prisma gezeichnet, theils (1, 2, 3*a* und *b*, 5, 7) nach Prismazeichnungen stark reducirt. Die eingeschlossenen Zahlen geben die Linearvergrösserungen an. *ch* in einem Theil der Figuren bezeichnet die Chalaza.

Fig. 1 (50). Samenknospen-Medianschnitt. *n* Nucellusrest.

Fig. 2 (20). Vergrösserte Samenknospe im Medianschnitt mit 4 Vorkeimen: einem Normal-, einem Synergiden-, einem Antipoden-Vorkeim und einem auf der convexen Seite, fast im Medianschnitt gelegenen wandständigen Vorkeim.

Fig. 2*a* (370). Normal- und Synergiden-Vorkeim aus Fig. 2.

Fig. 2*b* (370). Wandständiger Vorkeim aus Fig. 2.

Fig. 3*a* und *b* (20). Samenknospe von ähnlicher Entwickelungsstufe wie Fig. 2, in zwei etwas ungleiche Hälften zerlegt. Dieselbe enthält 5 Vorkeime; in *a* liegt ein Normal- und ein Synergiden-Vorkeim, ein Antipoden-Vorkeim und ein seitenwandständiger (in ungefährer Scheitelansicht erscheinender) Adventiv-Vorkeim; in *b* ein zweiter Antipoden-Vorkeim. Die specielle Untersuchung zeigte, dass wirklich zwei Antipoden-Vorkeime, nicht Schnitthälften eines einzigen vorlagen.

Fig. 4 (370). Normal- und Synergiden-Vorkeim aus einer anderen Samenknospe, etwas erwachsener als 2*b*, im optischen Längsschnitt, sammt einer vergrösserten Synergide, die letztere war bei etwas höherer Einstellung zu zeichnen. Von den beiden Vorkeimen ist der vom Scheitel entferntere (*o*) wahrscheinlich der Ei-Vorkeim und dieser somit gegen den andern im Wachsthum etwas zurückgeblieben.

Fig. 5 (20). Theil eines Samenknospen-Medianschnittes ähnlichen Alters wie Fig. 2 und 3; einen Ei-Vorkeim und einen auf der concaven Seite des Keimsackes entspringenden wandständigen Adventiv-Vorkeim enthaltend.

Fig. 5*a* (270). Wandständiger Adventiv-Vorkeim aus Fig. 5; optischer Längsschnitt.

Fig. 5*b* (370). Ei-Vorkeim aus Fig. 5; optischer Längsschnitt.

Fig. 6 (370). Ganz jugendlicher wandständiger Adventiv-Vorkeim aus einem ähnlichen Samenknospen-Medianschnitt; derselbe entsprang auf der concaven Seite, ähnlich wie jener in Fig. 5.

Fig. 7 (20). Abgeschnittenes Segment einer Samenknospe von ähnlicher Entwickelungsstufe, einen wandständigen Adventiv-Vorkeim auf der convexen Seite tragend.

Fig. 7*a* (370). Adventiv-Vorkeim aus Fig. 7; optischer Längsschnitt; mit den angrenzenden Zellen des inneren (*i i*) und äusseren (*i e*) Integuments.

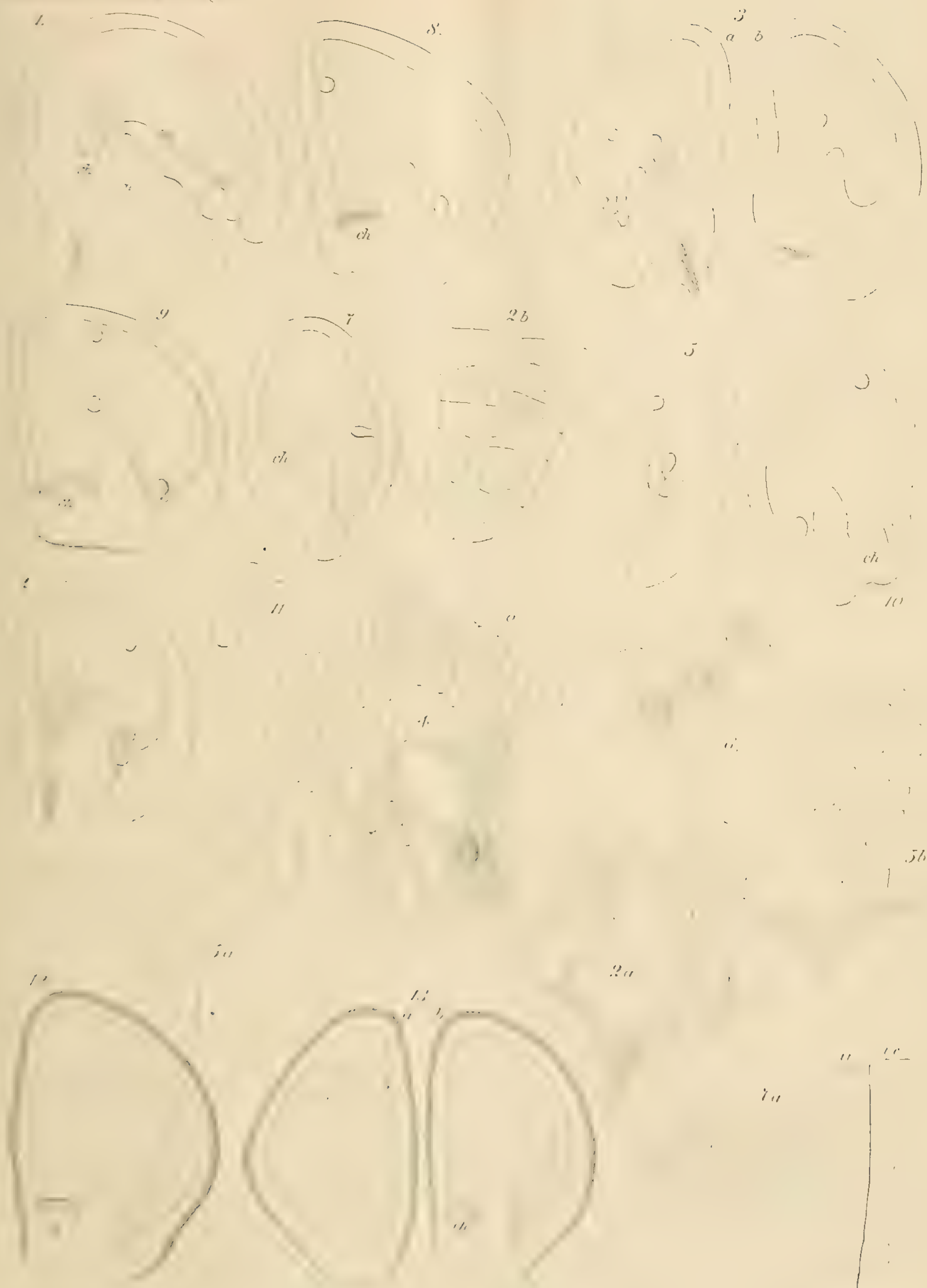
Fig. 8, 9, 10 (10). Vorgeschrittenere Samenknospen, halbirt, von den Schnittflächen gesehen; Ei- und wandständige Adventiv-Vorkeime enthaltend. Der eine der beiden Adventiv-Vorkeime in Fig. 9 und der in Fig. 10 entspringen aus den Seitenwänden und erscheinen daher in Scheitelansicht.

In Fig. 10 giebt die punktirte Linie die Innengrenze des Endosperms im vorliegenden Entwickelungsstadium an.

Fig. 11 (20). Weiter herangewachsener, aus dem Samen herausgelöster seitenwandständiger Vorkeim mit winkelförmiger Knickung an der Insertion des Suspensors.

Fig. 12 (10). Erwachsener Same, halbirt, mit zwei noch nicht ganz ausgewachsenen Embryen, einem Normal- und einem wandständigen Adventivkeim, beide in festes Endosperm gebettet.

Fig. 13*a* und *b* (10). Schnitthälften eines ähnlichen Samens; in der einen liegt der Normal-, in der andern der Adventivkeim.



Ueber die Homologien des Grasembryos.

Von

L. J. Celakovský.

Hierzu Tafel IV.

Ueber den Grasembryo besitzen wir in der Neuzeit mehrere schöne und umfangreiche morphologische Arbeiten, so namentlich von Van Tieghem[1]), Bruns[2]) und Schlickum[3]). Die Entwickelungsgeschichte des Graskeims hat in vollkommenster Weise Hanstein[4]) dargestellt. Trotzdem herrscht bis jetzt über die morphologische Bedeutung der einzelnen Theile desselben, insbesondere des Schildchens (scutellum), der ersten Blattscheide und des oft, wenn auch nicht immer, vorhandenen Epiblasts eine grosse Unsicherheit und eine bedeutende Verschiedenheit der Ansichten, wie man das aus einem Vergleiche der beiden neuesten, den Graskeim behandelnden Publikationen von Bruns und Schlickum ersehen kann. Indem ich auf die Form- und Stellungsverhältnisse, auf den anatomischen Bau und die physiologische Function dieser drei Theile als allgemein bekannte und durch die neueren Arbeiten hinlänglich aufgeklärte Thatsachen nicht weiter eingehe, will ich nur die morphologische Bedeutung derselben, in Betreff welcher eben die Ansichten so sehr auseinandergehen, in Betracht ziehen, und jene Ansichten kritisch besprechen, namentlich aber den Werth und die Herkunft des Epiblasts in comparativer Weise festzustellen suchen.

Den Epiblast halten Manche (schon Poiteau 1808, Mirbel 1809, St. Hilaire 1810, Warming 1880, Haeckel 1887, Bruns 1892) für ein zweites Blatt nach dem Cotyledon Schildchen und zwar für einen zweiten, rudimentären, darum auch oft ganz ablastirten Cotyledon. Andere betrachten ihn als einen dem Cotyledon zugehörigen

[1]) Van Tieghem, Observations anatomiques sur le cotylédon des Graminées. Ann. d. sc. nat. V. Sér. Tome XV. 1872.

[2]) E. Bruns, Der Grasembryo. Flora 1892. Ergänzungsband.

[3]) A. Schlickum, Morphologischer und anatomischer Vergleich der Cotyledonen und ersten Keimblätter der Keimpflanzen der Monocotylen. Bibl. botan. Heft 35. 1896.

[4]) J. Hanstein, Die Entwickelung des Keims der Monocotylen und Dicotylen. Botan. Abhdlg. 1870.

Blatttheil, so bereits Gärtner 1788[1], Bernhardi 1832, Schleiden 1837, endlich Van Tieghem 1872. Nach einer dritten Ansicht ist der Epiblast weder zum Cotyledon gehörig, noch ein besonderes Blatt, sondern ein blosser indifferenter oder trichomatischer Auswuchs des Hypocotyls oder der Koleorhiza. Hanstein z. B. nennt ihn seiner Entwickelung nach einen »trichomatischen Vorstoss« und eine unmittelbare Fortsetzung der Wurzelscheide nach oben. Auch für Schlickum ist der Epiblast ein blosser Auswuchs, eine »Wucherung« der Koleorhiza.

Die Ansichten über die Natur des Epiblasts hängen logisch zusammen mit den Deutungen, die man dem Schildchen und der ersten darüberstehenden Blattscheide (kurz der Scheide) giebt. Auch über diese Theile des Embryo bestehen drei verschiedene Auffassungen. Nach der ersten Auffassung, zu welcher sich Autoritäten wie Hofmeister und Sachs bekannt haben, ist die Scheide der eigentliche Cotyledon, das Schildchen ein Auswuchs und eine Verbreiterung des hypocotylen Stengelgliedes. Das Scutellum wäre also homolog dem »Feeder« von *Gnetum* und *Welwitschia*, sowie dem Fusse des Embryo der Gefässkryptogamen. Dazu passt nun am besten die Deutung des Epiblasts als eines zweiten Auswuchses des Hypocotyls auf der Seite der Koleorhiza, resp. dieser selbst. Die zweite Ansicht betrachtet das Schildchen als Cotyledon, die Scheide aber als ein selbstständiges, der Knospe zugehöriges Blatt nach dem Keimblatt. Da aber die Scheide über dem Schildchen steht, so erscheint die sonst bei den Gräsern herrschende Distichie der Blätter gestört; sie wird aber wieder hergestellt, wenn der Epiblast ein zweites Blatt, resp. ein zweiter Cotyledon ist. Einer dritten Auffassung zufolge gehören Schildchen und Scheide zusammen, wie Spreite und Scheide eines Laubblattes. Logisch am richtigsten ist es dann, auch den Epiblast als einen Auswuchs des Cotyledonarblattes zu betrachten, wie dies bereits Gärtner, Bernhardi und Van Tieghem gethan haben; obzwar Hanstein und neuerdings Schlickum, welche doch Schildchen und Scheide ebenfalls als ein Blatt ansehen, den Epiblast nicht zum Cotyledon zählten.

Die Frage nach der morphologischen Bedeutung der drei genannten Theile des Grasembryo ist, wie die meisten eminent morphologischen Fragen, ihrer Wesenheit nach eine Frage der Phylogenie. Woraus ist das Schildchen, die Scheide, der Epiblast entstanden, woraus haben sich diese Theile entwickelt, welchen Theilen an anderen monocotylen Embryonen und welchen Theilen an anderen Blattformationen der Gräser sind sie homolog? Wenn das richtig ausgemittelt werden kann, so ist damit auch die morphologische Natur derselben sicher zu bestimmen. Die Methoden, die uns zu diesem Zwecke zu Gebote stehen, sind: 1. die Ontogenie, 2. der systematische Vergleich, 3. die Anatomie, 4. die progressiven oder regressiven Metamorphosen. Jede dieser vier Methoden kann zur morphologischen, beziehungsweise phylogenetischen Erkenntniss in ihrer Weise beitragen, aber jede für sich ist oft ungenügend, ein sicheres Resultat zu ergeben. Wenn aber alle vier im Wesentlichen übereinstimmend zu demselben Ergebniss führen, kann und muss die morphologische Bedeutung für sicher erkannt gelten. Die

---

[1]) In seinem grossen Werke: »De fructibus et seminibus plantarum« nennt Gärtner das Schildchen scutellum cotyledoneum, die Scheide vagina cotyledonea und den Epiblast lacinula carnosae scutello oriunda. In diese ganz moderne (beinahe 100 Jahre später von Van Tieghem wieder aufgenommene) Auffassung brachte er freilich eine störende Unklarheit, indem er im Geiste seiner Zeit das Scutellum auch Vitellus nannte, von dem er sagte, er stehe in der Mitte zwischen dem Albumen (Endosperm) und dem eigentlichen Cotyledon.

einzelne Methode, auch die Entwickelungsgeschichte, kann irreführen, nicht weil sie selbst irrig oder täuschend wäre, sondern weil ihr Befund öfter mit den Augen vorgefasster theoretischer Vorstellungen betrachtet und interpretirt wird; die anderen Methoden können dann zur Einsicht in den Irrthum hinleiten.

I.

Die Entwickelungsgeschichte des Grasembryo ist den zwei erstangeführten Ansichten nicht günstig. Wie bei den meisten Monocotylen (die Dioscoreaceen und Commelinaceen nach Solms-Laubach ausgenommen) der Cotyledo, so entsteht auch die Anlage des Scutellum zum Embryo terminal, aus dem dem Wurzelpol entgegengesetzten Endtheile desselben. Wie bei anderen Monocotylen am Grunde des Cotyledons, so entsteht bei den Gräsern am Grunde des Schildchens durch weiteres Wachsthum eine Vertiefung, der Anfang der Blattscheide, wodurch der Cotyledon, resp. das Schildchen von dem hypocotylen Gliede gesondert wird: die obere Wölbung der Scheidenvertiefung gehört zum Cotyledon, der Boden derselben ist der Ursprungsort des, hier seitlichen, Stammvegetationspunktes, resp. der folgenden Blätter. Bei manchen anderen Monocotylen (*Alisma*, Liliaceen) vergrössert sich der Vaginaltheil des Cotyledons, und der solide Obertheil desselben bildet auch fernerhin die terminale Fortsetzung der Scheide. Am Grasembryo aber tritt sehr frühzeitig eine weitere Modification ein, indem der obere Rand des Vaginaltheils analog der Ligula am vegetativen Grasblatt in der Form eines halbkreisförmigen Schirmrandes hervorwächst. »Gleichzeitig hat auch unter dem Knospenhügel (Vegetationspunkt) ein neuer Vorstoss durch Theilung oberflächlicher Zellen sich zu bilden begonnen, der zu einem den von oben herabgewachsenen Schirmrand vervollständigenden, unteren kragenförmigen Schutzwall hervorgetreten ist. Beide Vorsprünge stehen einander wie Lippen gegenüber« (Hanstein). Die untere Lippe vereinigt sich sodann mit den Seiten des oberen Schirmrandes zu einem geschlossenen Kreiswall, aus dem die Knospenanlage oben hervortritt. Damit ist die Anlage der Scheide im Wesentlichen vollendet.

Sehr richtig sagt Hanstein weiter: »Die erste Entstehung des oberen kreisförmigen Schirmrandes lediglich aus einem vor- und abwärts gerichteten Vorsprung des schon differenzirten ersten Phylloms kennzeichnet denselben unfehlbar zu einem Scheidentheil desselben. Sein nachmaliges Herumwachsen um den vorderen und unteren Knospenrand bestätigt diese Deutung. Für ein eigenes phyllomatisches Individuum kann er also nicht gehalten werden, da sein hinteres Hauptstück dem plastischen Vorgang seiner Bildung nach nicht aus einem Kaulom, sondern aus einem älteren Phyllom stammt.« Wenn Hanstein noch hinzusetzt, der untere (vordere) Theil der Scheide habe (wegen seines Ursprunges durch Theilung oberflächlicher Zellen unter der Knospenanlage) eigentlich nur trichomatischen Werth, so ist das eine rein histogenetische, aber keine morphologische Auffassung. Der vordere Theil der Scheide ist deswegen noch kein Trichom, es können ja auch schwächlich angelegte Blätter und Blatttheile aus dem Dermatogen hervorgehen. Dieselbe Bewandtniss hat es mit dem »trichomatischen Vorstoss«, als welchen Hanstein den Epiblast

bezeichnet hat. Der letztere entsteht übrigens sehr spät, nachdem schon die Cotyledonarscheide vollständig angelegt ist, »unterhalb der vorderen unteren Keimblattscheidenlippe als ein zweiter ähnlicher, dem oberflächlichen Zellgewebe entstammender Vorstoss, der die Vorderhälfte des hypocotylischen Keimtheils, auf welcher die Knospe aufsitzt, umgiebt und sich beiderseits an die innere oder vordere Fläche des Schildchens anschliesst, mithin eine Art von Gürtel um die Knospenbasis herstellt«. Obzwar sich nun Hanstein damit begnügt, den Epiblast als ein trichomatisches Gebilde aufzufassen, welches »am entwickelten Keim seiner Stellung nach als unmittelbare Fortsetzung der Wurzelscheide nach oben, dort wo dieselbe einwärts in das hypocotyle Stengelglied übergeht, erscheint«, so ist es doch auffällig, dass er ihn auf den Figurentafeln als Ksch″ bezeichnet, als ob er damit die Vorstellung verbände, dass er doch zur Keimblattscheide gehöre, deren oberen und unteren Theil er mit Ksch und Ksch′ andeutet.

Ich habe hier das morphologisch Wesentlichste der Entwickelungsgeschichte nach Hanstein's klassischen Untersuchungen, welche von Hegelmaier und auch von Bruns auch für andere Gräser als *Brachypodium* lediglich bestätigt worden sind, geschildert, aus dem Grunde, weil Bruns die Entwickelungsgeschichte ganz anders als Hanstein auszulegen gesucht hat. Er hält nämlich trotz dieser Entwickelungsweise die Scheide für ein selbstständiges, vom Scutellum getrenntes Blatt und sagt: »Wenn Hanstein dem Scheidentheil seiner Entstehung nach die selbstständige Natur abspricht, so liegt hierzu kein wirklicher Grund vor, es liesse sich dann dasselbe vom Scutellum sagen, denn da an dem noch nicht gegliederten Embryo kein Vegetationspunkt vorhanden oder nicht zu erkennen ist, so müssen sich die einzelnen Theile allmählich herausdifferenziren.«

Dagegen muss aber hervorgehoben werden, dass der Cotyledon durch die erste seichte Vertiefung an seinem Grunde bereits vom Hypocotyl abgegrenzt oder differenzirt wird, dass der erste Scheidenanfang bereits durch die obere Wölbung der Vertiefung gegeben ist und dass die weitere Entwickelung der Scheide durch den ligulaartigen Auswuchs geschieht, welcher aus dem bereits differenzirten Cotyledon hervorgeht, dass daher die Scheide ein integrirender Theil des Cotyledons sein muss. Das zweite Blatt bildet sich auf dem Boden der Vertiefung, der ersten Anlage des »Vegetationspunktes«, dem Cotyledon regelrecht gegenüber, wie dies Hanstein auch angiebt.

Die Anhänger der Ansicht, dass Scutellum, Epiblast und Scheide drei selbstständige Blätter seien, stützen dieselbe aber vorzugsweise auf eine bei vielen Gräsern im reiferen Entwickelungsstadium oder bei der Keimung des Embryo sich zeigende Eigenthümlichkeit, die darin besteht, dass sich zwischen dem Schildchen nebst Epiblast und der Scheide ein Zwischenstück der Axe entwickelt, welches sich zumal bei der Keimung behufs Emporhebung der Knospe über die Erde sehr streckt. Dieses Zwischenstück wird von vielen Autoren, namentlich auch von Bruns, als Internodium aufgefasst und bezeichnet, welches sich allerdings nur zwischen zwei Blättern, nicht zwischen zwei Theilen eines Blattes entwickeln kann. So sagt Bruns: »Schon bei *Euchlaena* sehen wir die beiden Insertionspunkte (vom Schildchen und von der Scheide) auseinander gerückt, bei *Spartina* aber und namentlich bei *Zizania* wird der Abstand beider von einander so gross, dass die Annahme, ein einzelnes Organ in diesen so weit von einander getrennten Theilen zu sehen, von selbst hinfällig wird. Eine Zusammengehörigkeit der beiden Organe liesse sich nur durch Verwachsung der Scheide mit dem Internodium erklären, wozu aber weder ein Beispiel noch sonst irgend ein Anhaltspunkt vorliegt.«

Das fragliche »Internodium« hat schon Bernhardi gekannt, ohne sich durch dasselbe in seiner Ansicht beirren zu lassen, dass die Scheide als Cotyledonarscheide zum

Scutellum gehört; er dachte sich eben die Basis der Scheide dem »Internodium« angewachsen. Schleiden, der zuerst den Grasembryo entwickelungsgeschichtlich untersucht hat[1], gelangte zwar dabei zur Ueberzeugung, dass Scheide und Schildchen Theile eines Cotyledons sind und der Epiblast ein Auswuchs des Schildchens, und er explicirte das erstere auch in den »Grundzügen« am Weizenembryo, aber bei der Betrachtung des Haferkeimlings liess er sich durch das genannte »Internodium« zu der Inconsequenz verleiten, die emporgerückte Scheide für das erste Knospenblatt anzusehen (den Epiblast aber für die Ligula des Cotyledons), nicht beachtend, dass auf diese Weise Cotyledon und nachfolgendes Scheidenblatt in Supraposition kamen. Erst Van Tieghem kam mittelst der anatomischen Methode (Verlauf der Gefässbündel) zu der Erkenntniss, das fragliche Zwischenstück sei kein Internodium, sondern der erste, nur ungewöhnlich gestreckte Nodus, der sowohl das Schildchen als auch die Scheide trägt. Auch Schlickum stützt sich z. Th. auf die Anatomie des Zwischenstückes, um zu beweisen, dass es »fälschlich als ein Internodium«, als Epicotyl bezeichnet worden ist, dass es aber entschieden noch hypocotylen Bau besitzt.

Aber noch sicherer als mit der Anatomie lässt sich die internodiale Natur des Zwischenstückes mit der Entwickelungsgeschichte widerlegen. Denn durch Hanstein ist es festgestellt, dass die Cotyledonarscheide aus der Basis des Cotyledons entsteht und daher anfangs mit dem Schildchen zusammenhängt; sie besteht zu jener Zeit aus dem beiden gemeinsamen Basaltheil, der die Wölbung der anfänglichen Vertiefung bildet, und aus einem Obertheil, dem ligulaartigen Auswuchs. Später aber schwindet anscheinend der gemeinsame Basaltheil und die Ligularscheide geräth ausser Zusammenhang mit dem Schildchen; sie inserirt sich dann direct über dem Schildchen an der Embryonalaxe. Dieser Zustand bleibt nun bei vielen Gräsern am reifen Embryo erhalten; bei anderen aber streckt sich der Axentheil zwischen dem Schildchen und der Scheide, entweder schon im reifenden Samen, oder wie bei *Oryza* nach Bruns und Schlickum erst bei der Keimung. Wir haben also drei Entwickelungsstadien des Graskeims zu unterscheiden: 1. wo Scheide und Schildchen noch am Grunde vereinigt sind, 2. wo sie getrennt, aber die Scheide dicht über dem Scutellum inserirt ist, und 3. wo die Insertion der Scheide durch Streckung der Axe von der des Schildchens entfernt worden ist. Das erste Stadium wird bei allen Gräsern bald verlassen, das zweite wird bei manchen dauernd, während von anderen zuletzt das dritte erreicht wird. Daraus aber, dass in allen Fällen die Scheide ursprünglich aus dem Cotyledon entsteht, folgt unfehlbar, dass das Zwischenstück kein Internodium zwischen zwei Blättern sein kann, sondern dass es lediglich als ungewöhnlich verlängerter Blattknoten anzusehen ist, der die beiden Blatttheile trägt und trennt. Da es weder ein Hypocotyl noch ein Epicotyl ist, sondern zwischen zwei Theilen des Cotyledons sich befindet, so würde es wohl am passendsten als Mesocotyl bezeichnet werden können.

Es bleibt aber zu erklären, wie die Scheide und das Schildchen (die Cotyledonarspreite) ihren Zusammenhang aufgeben und wie sie sich nachträglich soweit von einander entfernen können. Dies lehrt der Vergleich der auf einander folgenden Entwickelungsstadien des Cotyledons, die in Fig. 1—5 zumeist den Hanstein'schen Figuren nachgebildet sind. Es sei *ac* die ungefähre Grenze des Cotyledons und des Hypocotyls, *a* der Winkel, den dessen Scheide mit dem Vegetationspunkt oder der Knospe bildet, *b* der

[1]) Wiegmann's Archiv. III. 1. 1837.

Winkel, der den ligularen Vorsprung in Fig. 1 und 2 vom Schildchen trennt. Der durch die Linien *ac* und *bc* gebildete Winkel *abc* ist in Fig. 1 sehr spitz, weil *a* näher zu *c* liegt als *b*. In Fig. 2, wo die Ligula schon mehr entwickelt ist und der Einschnitt zwischen ihr und dem Scutellum sich vertieft hat, wurde *a* von *c* infolge eines in der Richtung der Knospe oder des Vegetationspunktes vordrängenden Wachsthums des inneren Zellgewebes mehr entfernt und der Winkel *abc* ist stumpfer geworden. Sehr stumpf ist er bereits in Fig. 3, wo er sich der Insertionslinie *ac* zugleich sehr genähert hat, so dass die Ligula nur noch wenig mit dem Schildchen zusammenhängt. Schliesslich führt in Fig. 4 das in gleicher Richtung fortschreitende Wachsthum dahin, dass der Punkt *b* in die Insertionslinie *ac* fällt, wodurch der Zusammenhang zwischen dem Schildchen und der Ligularscheide völlig verloren geht. Wenn aber die Streckung im Hypocotyl oder eigentlich im Cotyledonarknoten noch weiter andauert, so wird Punkt *a* von *b* und *c* in gleicher Richtung noch weiter fortgerückt, es muss sich dann die Basis der Scheide mit dem Knoten mitstrecken, wie in Fig. 5, und so entsteht das viel verkannte Mesocotyl (Fig. 9 *m*). Ja es kann diese Streckung zwischen Schildchen und Scheide auch nur auf der Gegenseite zwischen Epiblast und Scheide vor sich gehen, während auf der Seite des Scutellum das Hypocotyl unter dem letzteren sich streckt, so dass dann der Epiblast sich tiefer als das Scutellum inserirt, wie dies für *Diplachne* die Fig. 43 von Bruns darstellt.

Bei allen diesen Wachsthumsvorgängen verändert sich stetig die Grenze zwischen Blatt und Axe. Das Zellgewebe, welches in Fig. 1—3 das durch die drei Linien begrenzte Dreieck (auf dem Durchschnitte) ausfüllt, liegt dort über der Insertion des Cotyledons und gehört ihm zu, in Fig. 4 ist dasselbe Gewebe, durch Wachsthum natürlich vermehrt, dem Knoten des Hypocotyls zugefallen, und wenn ein Mesocotyl gebildet wird und sich verlängert, so fällt auch noch das äussere basale Gewebe der Scheide dem Mesocotyl zu und wird zur äusseren Scheidenspur (Fig. 5). Das Alles ist nichts Ungewöhnliches. Schon Hofmeister lehrte, dass, wenn Blätter lückenlos dicht über einander angelegt werden, später aber die Axe zwischen ihnen sich streckt, dieselbe nothwendigerweise von den sich mitstreckenden äusseren Blattbasen berindet wird, wodurch die äusseren Blattspuren entstehen. Freilich streckt sich in solchen Fällen die Blattbasis längs ihres Internodiums (so wie auch das Schildchen, die Spreite des Cotyledons, längs des Hypocotyls als des ersten Internodiums); das Ungewöhnliche am Grasembryo besteht nur darin, dass sich nach der Trennung der Scheide von der Spreite des Cotyledons der Nodus selber streckt und von der Basis der ligularen (dann axillären) Blattscheide berindet wird. Dass eine ligulare Blattscheide bis zum Grunde von der Spreite getrennt ist, wie am Grascotyledon (Fig. 3), das kommt auch am vegetativen Blatte, z. B. bei den meisten *Potamogeton*-Arten vor. Dass jedoch eine so getrennte Blattscheide längs eines gestreckten Axentheils verschoben wird, das scheint ohne anderweitige Analogie zu sein, und doch kommt Aehnliches auch im vegetativen Bereiche vor, nämlich bei *Ficus elastica*, wo die als Tute bezeichnete geschlossene Scheide, die doch gewiss zum gestielten Laubblatte gehört und ursprünglich aus seiner Basis (seinem Blattgrunde) hervorgegangen ist, später durch ein zwar nur sehr kurzes aber deutliches Stengelstück vom Blattstiel entfernt und emporgehoben erscheint (Fig. 29). Es giebt also doch ein Beispiel einer solchen Verlängerung des Blattknotens; jedoch den besten Anhaltspunkt oder Beweisgrund für die Wirklichkeit einer solchen Auseinanderziehung zweier zu einander gehörigen Theile am Grasembryo bietet eben die Entwickelungsgeschichte. Ein eigentliches Anwachsen der Scheide an das Mesocotyl, welches Bruns fordert, wenn die Scheide zum Schilde gehören soll, findet allerdings nicht statt, wohl aber ein congenitales Mitwachsen der äusseren Scheidenbasis, wodurch auch diese dem Stengel zufällt und eine

Verschiebung der Scheide längs des Axentheils bewirkt wird, eine Erscheinung, die sonst so häufig ist, am frappantesten, wenn ein Tragblatt längs eines Achselsprosses emporgehoben wird. Ob nun das Mesocotyl nur wenig entwickelt ist, wie bei *Euchlaena*, oder ob es sich so bedeutend verlängert wie bei *Zizania*, worauf Bruns ein so grosses Gewicht legt, ist für die morphologische Werthschätzung sehr gleichgültig.

Hiermit glaube ich alle Bedenken und Einwürfe gegen die Zugehörigkeit der Scheide zum Schildchen, welche die eigenthümliche Bildung des Mesocotyls verursacht hat, gerade mit der doch so allgemein hochgeschätzten Entwickelungsgeschichte beseitigt zu haben. Die Scheide ist danach die wahre Cotyledonarscheide und das Schildchen die eigenthümlich ausgebildete und ihrer Saugfunction zweckmässigst angepasste Spreite des Cotyledons.

Mit dem entwickelungsgeschichtlichen Nachweis, dass das Scutellum und die Scheide als Theile eines Blattes zusammengehören, wird auch die Annahme, dass der Epiblast ein zweiter rudimentärer Cotyledon sei, vollkommen hinfällig. Damit schwindet auch die einzige thatsächliche Stütze für die Ansicht, dass die Monocotylen von Dicotylen abstammen würden und dass deren Embryo erst nach totaler Reduction eines zweiten Cotyledon monocotyl geworden wäre. Der Cotyledon dieser Monocotylen ist meiner Ueberzeugung nach schon ursprünglich in Einzahl und terminal. Der monocotyle Embryo ist vor Anlage der Knospe und der Wurzel, wie schon Hanstein gesagt hat, ein einfaches Thallom. Dieses ist vollkommen homolog und äquivalent dem Sporogon der Bryophyten in dessen embryonalem Zustand, wie dies schon der ähnliche Zelltheilungsmodus bezeugt. Die weitere Ausbildung des Thalloms ist freilich von der des Sporogons verschieden, entsprechend dem phylogenetischen Fortschritt von der ersten Hauptstufe der Zellenpflanzen (Protophyten[1]) zu der zweiten Stufe der Gefässpflanzen (Metaphyten). Der einfache Embryo der Moose bildet sich zum reproductiven Organ aus und entwickelt Sporen aus seinem inneren Zellgewebe, der Embryo der Gefässpflanzen ist zunächst vegetativ geworden (im Sinne Nägeli's in dessen »Abstammungslehre«). Die einfachste ursprüngliche Umbildung ist meiner wiederholt ausgesprochenen Ansicht nach die, dass der obere Endtheil des Embryo, der bei den Moosen zur Sporenkapsel wird, zum rein vegetativen Assimilationsorgan, zum Blatt sich ausbildet, was schon unter den Farnen bei *Ceratopteris* nach Kny[2]) in solch

[1]) Die rationellste Eintheilung des Pflanzenreichs ist die De Candolle'sche in die Zellenpflanzen und Gefässpflanzen. Denn es giebt keinen tiefgreifenderen Unterschied als der ist, dass die vegetative Pflanze der Cellulares von der ersten, die der Vasculares von der zweiten antithetischen Generation dargestellt wird, und keinen grösseren Sprung als der ist vom Sporogon der Moose zur vegetativen, in Stamm, Blätter und Wurzeln differenzirten Pflanze der Pteridophyten. Der anatomische Unterschied ist freilich von untergeordneter Bedeutung, daher die De Candolle'sche Benennung weniger passend. Ich möchte für die Zellenpflanzen die Bezeichnung Protophyten und für die aus der zweiten nachgeborenen Generation entstandenen Gefässpflanzen den Namen Metaphyten vorschlagen. Haeckel hat diese Namen in seiner »Systematischen Phylogenie der Protisten und Pflanzen« bereits in ganz anderem Sinne gebraucht, er trennte die einzelligen Pflanzen als Protophyten von den vielzelligen, seinen Metaphyten. Diese Eintheilung, die den Protozoen und Metazoen der Zoologen analog sein sollte, ist aber aus naheliegenden Gründen, die ich wohl nicht weiter zu erörtern brauche, ganz unhaltbar, daher auch die Namen in diesem Sinne fallen müssen und für eine bessere Verwendung frei werden.

[2]) Nach Leitgeb's Untersuchungen ist aber die anfängliche Entwickelung des Embryo von *Ceratopteris* [illegible] wesentlich wie bei anderen Farnen, indem ein ganzer Octant von der epibasalen Hälfte des Embryo für die Stammknospe verwendet wird. Prof. Kny schrieb mir, er habe keinen Grund, seine eigenen, auf sorgfältigen Untersuchungen beruhenden Angaben zu bezweifeln, und er erkläre sich die Differenz damit, dass er selbst Embryonen von den schmächtigen Wasserprothallien, Leitgeb wahrscheinlich die von den weit kräftigeren Landprothallien untersucht hat. In der That ist selbst am weiter erwachsenen Embryo der Fig. 8, Taf. IV von

einfacher Weise vor aller weiteren Verzweigung vorkommt und bei den Monocotylen sich wiederholt. So wie das Moossporogon sich meist in zwei Theile, die basale, sterile Seta und die terminale Sporenkapsel differenzirt, so auch das embryonale Thallom der Monocotylen in das terminale Blatt (Cotyledon) und das basale Stengelglied (Hypocotyl), so dass also phylogenetisch die Mooskapsel dem Cotyledon, die Seta oder doch deren Basis dem Hypocotyl homolog ist[1]). Am embryonalen Thallom von *Ceratopteris* und ebenso der Monocotylen, auch der Gräser, entsteht nun die Stammknospe seitlich, was von Nägeli u. A. so aufgefasst wurde, als ob erst mit dieser Knospe der beblätterte Spross (Kormus) entstände, der also erst secundär einem Thallom entsprosst wäre. Es gehört aber das embryonale Thallom als erstes Glied zum Kormus selbst, sein Hypocotyl stellt sich später als erstes Stengelglied des weiter entwickelten Embryonalsprosses dar, und sein Cotyledon als erstes Blatt desselben. Das embryonale Thallom wird also durch die Differenzirung von Blatt und Stengelglied sehr bald zum ersten Sprossglied, dem dann, aus der Stammknospe sich entwickelnd, weitere Sprossglieder nachfolgen.

Dafür, dass die terminale Stellung des einzigen Cotyledons bei den Monocotylen ursprünglich ist, spricht sehr nachdrücklich auch die weitere Entwickelung des Embryonalsprosses. Wenn gesagt wird, dass seitlich am Embryo ein Vegetationspunkt angelegt wird, so darf dies nicht ganz wörtlich im gewöhnlichen Sinne genommen werden. Wie zuerst Fleischer[2]) und etwa gleichzeitig Hegelmaier[3]) gefunden haben, wächst bei den Monocotylen der scheinbare Vegetationspunkthöcker unmittelbar terminal ins zweite Blatt aus, an seinem Grunde entsteht ein zweiter Höcker, der sich ebenso verhält, was sich mehrmals wiederholen kann, so dass mehrere Blätter angelegt werden, ohne dass ein wirklicher

---

Kny zu ersehen, dass der terminale Cotyledon mit dem hypobasalen Embryonaltheil ein Ganzes bildet, an welchem die kleine Stammknospe, und zwar unter dem terminalen Cotyledon seitlich, entstanden sein muss. Der Unterschied der Embryonen Leitgeb's (wie auch derer anderer Farne) von denen Kny's besteht darin, dass an ersteren die Stammknospe kräftiger, daher früher und aus einem grösseren Theil der epibasalen Hälfte, nämlich aus einem ganzen Octanten und folglich der Cotyledo nicht so rein terminal (weil nur aus 2 Octanten) gebildet wird, während an letzteren die verhältnissmässig schwächere Stammknospe erst später und aus einem kleineren, vom Gipfel weiter entfernten Theile der epibasalen Hälfte hervorgeht, welche wie bei den Monocotylen in den terminalen, weil verhältnissmässig so kräftigen, Cotyledon ausgewachsen ist. Das entspricht durchaus dem von mir oft betonten, von den Botanikern consequent ausser Acht gelassenen phytostatischen Gesetze. Der Embryo von *Ceratopteris*, den Kny beobachtet hat, geht näher an den Moosembryo heran und ist daher ursprünglicher als alle anderen Embryonen der Pteridophyten. Noch wäre anzuführen, dass die späte Anlage des Stammvegetationspunktes am Grunde des ersten terminalen Blattes, die Kny am Embryo von *Ceratopteris* wahrgenommen, auch an den apogamen Farlow'schen Sprossen bei *Pteris cretica* nach De Bary's Untersuchungen (Bot. Ztg. 1878) stattfindet. Aus der Unterseite des Prothalliums sprosst zunächst der »Blatthöcker«, an dessen innerer Basis, »bevor die Länge dieser Blattanlage die Breite ihrer Basis überschreitet, der Stammscheitel als flacher Höcker hervortritt«.

[1]) Darum, weil aus dem vegetativ gewordenen Moossporangium das Blatt und nicht das Kaulom des Embryonalsprosses der Metaphyten hervorgegangen ist, erscheint in weiteren Verzweigungsgraden des Blattes in dessen fructificirendem Zustand zuletzt das Sporangium, der Verzweigung wegen zumeist in Mehrzahl, wieder, während das Kaulom, vergleichbar der gemeinsamen Seta eines verzweigten vegetativ gewordenen Sporogons, sporenbildendes Gewebe in seinem Innern zu erzeugen nicht fähig ist. (Terminale Stamina stehen dem nicht entgegen, weil es terminale Blätter sind gleich dem Cotyledon der Monocotylen, und ein zur Blüthenaxe terminales Ovulum ist ebensowenig axiler Herkunft, da es (phylogenetisch) erst nachträglich von einem Carpell dahin gelangt ist, wenn es nicht — nur bei Coniferen, wie *Taxus* — ein reducirtes terminales Carpell selbst darstellt.) Auf die Art, wie das blättererzeugende Kaulom der Metaphyten mit eigenem Vegetationspunkt entstanden ist, näher einzugehen, muss ich mir hier versagen, da es zu weit führen würde.

[2]) Beiträge zur Embryologie der Monocotylen und Dicotylen. Flora 1874.

[3]) Zur Entwickelungsgeschichte monocotyler Keime etc. Botan. Zeitung 1874.

Axenvegetationspunkt vorhanden wäre. Diese consecutiv, einer aus dem andern hervorgehenden, sprossenden Höcker sind ebensolche Thallome wie der einfache Embryo es war, nämlich ebensolche Sprossglieder, deren Sympodium nachträglich die Axe des Embryonalsprosses bildet, während die zu den Stengelgliedern gleich dem Cotyledon terminalen Blätter an dem Sympodium seitliche Stellung annehmen. Erst nachdem ein bis mehrere solche Sprossglieder sympodial entstanden sind und die ganze Knospe einigermaassen erstarkt ist, wird ein letzter, in terminale Stellung eingerückter Höcker zum wirklichen Stammvegetationspunkte, an dem die folgenden Blätter seitlich auftreten. Dies gilt auch für die Gräser, wie das bezüglich des ersten Blattes nach dem Cotyledon schon aus Hanstein's Fig. 23*A*, Taf. 17 ersichtlich ist; auch nach Hegelmaier entsteht bei *Triticum vulgare* erst am Grunde dieses ersten Blatthöckers ein Vegetationspunkt, welcher aber erst nach Anlage eines zweiten, schon »immerhin seitlichen« Blattes soweit erstarkt, dass das dritte und vierte Blatt weiter unterhalb seines Scheitels hervortritt.

Die terminale Stellung und Entstehung des Cotyledons der Monocotylen (und von *Ceratopteris* zum Embryo, also eines Blattes zu seinem Stengelgliede, ist etwas unzweifelhaft Ursprüngliches, weil dieser Embryo dem Moossporogon, aus dem er hervorgegangen, und der Cotyledon dem oberen sporenerzeugenden Theil des Sporogons direct homolog ist, und weil die wiederholte Erzeugung ebensolcher selbstständigen Sprossglieder während der Entwickelung des Embryonalsprosses vor sich gehen kann. Die terminale Stellung des ersten Phylloms am Embryo, die für manche Botaniker ein Stein des Anstosses war, verliert damit alles Befremdliche. Freilich muss die Lehre, nach welcher ein Blatt nur lateral an einem Kaulom entstehen darf, und nach welcher gerade diese Art der Entstehung das wesentlichste Merkmal des Begriffes Blatt bilden soll, als irrig oder wenigstens als unzulänglich, als auf unvollständige Induction gegründet, fallen gelassen werden. Sie wird ja auch durch die Blüthenmorphologie widerlegt, welche bereits viele Blätter kennt, die an einem einzelnen Sprossgliede oder auch selbst zu einem sich begrenzenden mehrgliedrigen Kaulom terminal sind und die nun zufolge der falschen, vorgefassten Theorie von deren Bekennern für Axengebilde gehalten werden (»axile Staubgefässe« u. dergl.). Wenn ein berühmter Autor sagt, der Cotyledon, wenn er wirklich ein Scheitelgebilde des Keimes ist, könne unmöglich als Phyllom gelten, wenn er auch nachträglich ganz das Aussehen eines Laubblattes annimmt, so muss eine naturgemässe Auffassungsweise diesen Satz gerade umkehren und sagen: wenn der Cotyledon als Scheitelgebilde des Keimes nachträglich ganz das Aussehen und den Bau eines Laubblattes annehmen kann, so ist er auch als Phyllom zu betrachten und kann der Begriff des Blattes als einer ausnahmslos seitlichen Sprossung einer Axe unmöglich richtig sein. Dasselbe gilt auch von den terminalen Antheren. Der Fehler der herrschenden Anschauungen ist schliesslich der, dass dem Gegensatz: lateral und terminal, die grösste Wichtigkeit bei der morphologischen Begriffsbestimmung beigelegt wird, welche ihm keineswegs zukommt. Es zeugt von der Geistesklarheit Hanstein's, dass er sich durch die terminale Stellung des Cotyledons der Monocotylen nicht beirren liess und trotzdem den Cotyledon als das erste Phyllom des Embryonalsprosses erkannte. Daraus, dass neuere Autoren, wie Bruns und Schlickum, die Blattnatur des Cotyledons nicht mehr in Frage stellen, möchte ich schliessen, dass sich allmählich doch eine Wandlung in den bisherigen Anschauungen vollzieht.

Die Vermuthung, dass die Monocotylen in letzter Reihe von Dicotylen abstammen könnten, welche den zweiten Cotyledon eingebüsst hätten, findet zwar eine scheinbare Stütze darin, dass bei manchen Dicotylen, zumal Knollengewächsen, in der That das zweite Keimblatt rudimentär geworden oder ganz ablastirt ist, wobei der überbleibende Cotyledon

wieder mehr oder weniger genau terminal wird[1]. Das embryonale Thallom von *Trapa* bildet nach Gibelli's[2] Untersuchungen den grössten oberen Endtheil nach Monocotylenweise als terminalen Cotyledon aus, das zweite sehr rudimentäre Keimblatt entsteht als kleines Schüppchen seitlich am Grunde des grossen Cotyledons, aber die Knospe zwischen den beiden Keimblättern beginnt wie immer bei den Dicotylen gleich mit einem blättererzeugenden echten Vegetationspunkt, nicht mit einer Generationsfolge von einzelnen Sprossgliedern wie bei den Monocotylen. Bei *Trapa* wie bei den anderen Pseudomonocotylen ist der Embryo erst durch Reduction mehr oder weniger vollkommen monocotyl geworden, für welche Annahme bei den Monocotylen jeder Anhaltspunkt fehlt, nachdem der Epiblast der Gräser die Bedeutung eines zweiten Cotyledons sicher nicht hat und nachdem auch die Angabe eines zweiten Cotyledons bei den Dioscoreaceen von Graf zu Solms-Laubach als unbegründet nachgewiesen worden.

Andererseits hat aber Graf zu Solms-Laubach[3] uns mit monocotylen Embryonen bei den Commelinaceen und Dioscoreaceen bekannt gemacht, deren Cotyledon sich um den embryonalen Scheitelpunkt peripherisch als ungleich hoher Ringwall kraterförmig erhebt, und in dessen Grunde der Vegetationspunkt oder wohl das erste nachfolgende Sprossglied annähernd terminal emporsteigt. Es beruht diese Abweichung darauf, dass hier die Scheide der Spreitenbildung vorauseilt, erstere sehr frühzeitig, letztere verspätet sich bildet. Der Scheitel des embryonalen Thalloms ist aber noch kein Vegetationspunkt, er wird auch ganz zur Bildung der Cotyledonarscheide verbraucht und der Vegetationspunkt erhebt sich, wie aus den vom Autor (l. c. Taf. IV, Fig. 6, 7, 8) gegebenen Figuren hervorgeht, erst später. Das phytostatische Gesetz der zeitlich-räumlichen Verkehrung gilt, wie überall, auch für die Entstehung der beiden Theile des Cotyledons, der Spreite und der Scheide. Gewöhnlich entsteht die kräftige Spreite zuerst und, weil sie in Einzahl ist, terminal, die Scheide später an ihrem Grunde und lateral; wenn aber von Anfang an die Scheide überwiegt, so entsteht sie zuerst am Gipfel des Embryo, natürlich ringsum als Kreiswall, und die Spreite erhebt sich aus ihr später und einseitig lateral.

Es entsteht nun die Frage, welcher Modus der Bildung des Cotyledons bei den Monocotylen der typische, ursprünglichere, und welcher als der später abgeleitete anzusehen ist. Meine Ueberzeugung ist die, dass die Bildung der terminalen Cotyledonarspreite und die spätere seitliche Entwickelung der Scheide ursprünglich ist, und zwar aus folgenden Gründen.

1. Entspricht der terminale Cotyledon unmittelbar dem terminalen Moossporangium, aus welchem er durch vegetative Umbildung hervorgegangen ist.

2. Ist die terminale Anlage des Cotyledons bei den Monocotylen die allgemeine Regel, die peripherische scheidige erste Anlage desselben bei den Dioscoreaceen und Commelinaceen ist eine seltene Ausnahme.

3. Entstehen die oberirdischen und ergrünenden, assimilirenden Cotyledonen der Monocotylen, welche nach den Darlegungen des folgenden II. Abschnittes für ursprünglicher anzusehen sind, durchweg anfangs terminal zum Embryo; die Cotyledonen, welche unterirdisch bleiben und nur zur Aufsaugung des Endosperms und zur Fortleitung der Aufsaugungsproducte dienen, also auch die der Dioscoreaceen und Commelinaceen, sind eine spätere Modification.

---

[1] Siehe Hegelmaier, Vergleichende Untersuchungen über Entwickelung dicotyledoner Keime. 1878.
[2] Gibelli e Ferrero, Ricerche di anatomia e morfologia . . . della Trapa natans. Malpighia 1891.
[3] Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunkte. Botan. Zeitung 1878.

4. Die Scheidenbildung der Cotyledonen wie der Laubblätter (von denen die ersteren anfänglich, bei den Pteridophyten, allenfalls nur durch grössere Einfachheit verschieden sind) hat sich erst mit der höheren Differenzirung und besonderen Anpassung eingestellt, daher sie den meisten Pteridophyten (die Ophioglosseen, *Isoëtes* und etwa die Marattiaceen ausgenommen) noch abgeht. Die scheidigen Niederblätter aber sind eine durch Reduction der Laubspreite aufs Aeusserste abgeleitete Blattformation. Daraus lässt sich die natürliche Entwickelungsreihe zwischen beiden Extremen nachfolgend verstehen: 1. Laubblätter und Cotyledonen ohne Scheidenbildung (die meisten Pteridophyten), 2. Cotyledonen mit anfangs vorherrschender Spreiten- und später eintretender Scheidenbildung (die meisten Monocotylen), 3. Cotyledonen mit anfangs vorherrschender, frühzeitiger Scheidenbildung (Dioscoreaceen, Commelinaceen), 4. Blätter mit reducirter Spreiten- und allein herrschender Scheidenbildung (Niederblätter). Der terminale Cotyledon mit nachträglicher seitlicher Scheidenbildung geht in dieser natürlichen Entwickelungsreihe dem von Anfang scheidigen Cotyledon voraus.

Nach dieser Abschweifung, die mir aber für das Verständniss des terminalen Cotyledons durchaus nothwendig erschien, kehre ich zur Entwickelung des Epiblasts zurück. Obwohl es fast schon überflüssig ist, möge doch noch bemerkt sein, dass seine späte Entstehung im Verein mit seiner rein parenchymatischen, eines Leitbündels stets entbehrenden Structur wenig zur Deutung eines selbstständigen Blattes passt. Zwar giebt es auch verspätet auftretende, sowie gefässbündellose, reducirte Blätter, worauf Bruns sich besonders beruft; aber dann müssen, wie Schlickum richtig bemerkt, anderweitige triftige Gründe existiren, um ein solches Gebilde als Blatt, als selbstständiges Blatt anzuerkennen. Das ist aber hier nicht der Fall, denn der einzige Grund, dass der Epiblast zwischen dem Schildchen und dem vermeintlichen Scheidenblatte steht, ist hinfällig geworden, nachdem schon durch die Entwickelungsgeschichte die Zugehörigkeit der Scheide zum Schildchen klar erwiesen ist, was auch durch die anderen morphologischen Methoden noch allseitig bestätigt wird.

Weniger befriedigend als dieser negative ist der positive Aufschluss, den die Entwickelungsgeschichte über die morphologische Bedeutung des Epiblasts geben kann, ob er nämlich auch noch zum Cotyledon gehört, oder, wie Schlickum will, ein von diesem völlig zu trennender Auswuchs der Koleorhiza nach oben ist. Der Umstand, dass er wie in Verlängerung der Koleorhiza nach oben entsteht, beweist nichts, denn nachdem schon die untere Lippe der Cotyledonarscheide aus dem hypocotylen Stengelgliede hervorgewachsen ist, so kann der Epiblast, auch wenn er zum Cotyledon gehört, nirgends anders, als unterhalb dieser Lippe ebenfalls aus dem Hypocotyl gerade über der Koleorhiza entstehen, wie sich das weiterhin noch deutlicher ergeben wird. Gerade das, dass er ähnlich wie die untere Scheidenlippe, dicht unter dieser hervorwächst, könnte zu Gunsten seiner Zugehörigkeit zum Cotyledon angeführt werden, sowie, dass er oft die Form einer blattartigen Schuppe besitzt, die bei *Zizania* (nach Bruns und Schlickum) (Fig. 10) sehr augenfällig ist. Aber eine befriedigende und sichere Aufklärung kann die Entwickelungsgeschichte nicht bieten, schon darum nicht, weil sie auf die Frage, womit der Epiblast homolog sein könnte, keine Antwort giebt. Diese kann uns erst mittelst der vierten Methode werden.

Was schliesslich die Ansicht betrifft, das Schildchen sei ein Auswuchs des Hypocotyls unterhalb der Cotyledonarscheide, so ist es nicht nöthig, viele Worte über sie zu verlieren, da nach allem hier Vorgebrachten die Entwickelungsgeschichte sie entschieden widerlegt. Es würden besondere Hypothesen nöthig sein, um sie, scheinbar wenigstens, einigermaassen zu rehabilitiren. So hat Schlickum, nachdem er die Zugehörigkeit der Scheide und des Schildchens zu einem einzigen Cotyledon nachzuweisen sich mit Erfolg

bestrebt hat, merkwürdiger Weise die phylogenetische Hypothese als möglich hingestellt, dass das Schildchen ursprünglich ein lateraler Auswuchs des Hypocotyls, völlig getrennt von der Scheide, als dem eigentlichen Cotyledon, war, dass dann dieser Auswuchs mit der Cotyledonarscheide verwuchs und zum Embryo terminal wurde. Die gleiche physiologische Bestimmung des Schildchen und des »Feeders« der Gnetaceen scheint den Autor bestimmt zu haben, ihnen auch eine gleiche morphologische Natur, wenigstens ihrer phylogenetischen Herkunft nach, beizulegen. Es hat aber schon Hanstein[1]) sehr nachdrücklich gefordert, die morphologischen und physiologischen Begriffe getrennt zu halten. Der Embryo von *Welwitschia* und *Gnetum* hat sich für die Function der Aufsaugung der Reservestoffe aus dem Endosperm einen Auswuchs des Hypocotyls geschaffen, aber der monocotyle Embryo im endospermhaltigen Samen hat hiervon ganz unabhängig seine Cotyledonarspreite der gleichen Function angepasst. Auf die absonderliche Hypothese Schlickum's, die nicht bloss den Cotyledon der Gräser, sondern den aller Monocotyledonen betrifft, werde ich im folgenden Abschnitt noch einmal zurückkommen.

II.

Die zweite Methode morphologischer Forschung, die des systematisch-morphologischen Vergleiches, ist besonders geeignet, einen Einblick in den phylogenetischen Ursprung eines Organs zu ermöglichen. Dass die vollständige Trennung der Scheide und ihrer Blattspreite (des Scutellum) am entwickelten Embryo auch im phylogenetischen Sinne nicht ursprünglich sein kann, wenn beide zusammen den Cotyledon bilden, ist selbstverständlich. Die Entwickelungsgeschichte hat gezeigt, dass diese Trennung erst im Verlaufe der Entwickelung, wenn auch sehr frühzeitig, stattfindet, und der systematische Vergleich des Grasembryo mit anderen monocotylen Embryonen lehrt, dass auch phylogenetisch die Trennung erst später und schrittweise in den verschiedenen Verwandtschaftstypen vor sich gegangen ist. Schon Bernhardi hat in seiner sehr bemerkenswerthen Abhandlung den Grasembryo mit mehreren monocotylen Keimen verglichen und auf diese Weise eine ganz richtige, wenn auch noch nicht so sicher begründete Ansicht von den Theilen des ersteren gewonnen. Systematischer und ausgedehnter hat den Vergleich durchgeführt Van Tieghem und neuerdings Schlickum. Indem ich auf diese beiden Arbeiten verweise, will ich nur kurz die Hauptpunkte der Vergleichsreihe, die man als eine phylogenetische Entwickelungsreihe anzusehen berechtigt ist, erwähnen.

In morphologischer Hinsicht kann man drei Hauptgruppen monocotyler Embryonen, resp. drei phylogenetische Entwickelungsstufen derselben unterscheiden. Allgemein besteht der Cotyledon, gerade so wie die meisten Laubblätter der Monocotylen, aus zwei Theilen, der Scheide und der Spreite. Auf der ersten Entwickelungsstufe (I), die man als die ursprüngliche ansehen muss, bildet die Spreite die directe Fortsetzung der Scheide nach

---

[1]) l. c. p. 92.

oben, oder ist zur Scheide terminal. Auf der zweiten Stufe (II) ist die Spreite von ihrer Terminalstellung anscheinend auf die Scheide herabgerückt, bald nur wenig, bald zur Mitte, bald bis zum Grunde, ohne jedoch auch in dem letzteren Falle den Zusammenhang mit der Scheide aufzugeben. Dieses Herabrücken ist so zu verstehen, dass sich die eigentliche, unter der Spreite gelegene Scheide innen über die Insertion der Spreite hinaus, nach Art der Ligula der Gräser u. a., nach aufwärts mehr oder weniger verlängert hat. Nach Solms-Laubach[1] findet bei *Commelina* diese Verlängerung erst sehr spät, während der Keimung statt. Man kann daher den oberen Theil der ganzen Scheide als Ligularscheide bezeichnen. Gewöhnlich stehen die Grundscheide und die Ligularscheide, was die Kräftigkeit der Entwickelung betrifft, zu einander im umgekehrten Verhältniss: je grösser und länger die Grundscheide, desto kürzer und unbedeutender die Ligularscheide und umgekehrt. Endlich auf der dritten Stufe geht der Zusammenhang zwischen Scheide und Spreite ganz verloren, letztere erscheint unter die Scheide abgerückt und zuletzt sogar durch ein mehr oder weniger deutliches Mesocotyl von ihr getrennt.

Auf der ersten Hauptstufe der fortschreitenden Entwickelungsreihe lassen sich noch mehrere Unterstufen unterscheiden, die aber mehr biologisch und physiologisch, sowie auch anatomisch, als wie morphologisch verschieden sind, und ebenfalls einen phylogenetischen Fortschritt anzeigen. Es sind nach dem Vorgang der genannten Forscher folgende anzuführen:

Ia. Die lange terminale Spreite des Cotyledons, der schon im reifenden Samen das Endosperm aufgezehrt hat, tritt über die Erde, ergrünt vollständig und assimilirt. In ihrer Gestalt und ihrem anatomischen Bau ist sie noch den nachfolgenden Laubblättern ähnlich, obgleich immer einfacher ausgestattet (Juncagineen, Alismaceen etc.).

Ib. Die Spreite des Cotyledons tritt zwar ebenfalls über die Erde, aber sie differenzirt sich in einen endständigen Sauger (nach Schlickum's Bezeichnung), mit dem sie nach dem Auskeimen das Endosperm des Samens aufsaugt, und in den Leiter, der ergrünt und assimilirt (Liliaceen, Juncaceen).

Ic. Der Leiter hat sich verkürzt und ist sammt dem Sauger unter der Erde geblieben, entwickelt kein Chlorophyll und assimilirt nicht. So verhält sich ausser *Dioscorea* nach Schlickum *Asphodelus luteus*, während *Asphodelus fistulosus* in die vorige Gruppe Ib gehört. Dies bezeugt einen genetischen Zusammenhang zwischen beiden Unterstufen, und zwar ist anzunehmen, dass die in der Gattung, wie bei anderen Liliaceen, ursprünglich oberirdische und den Laubblättern ähnlichere Spreite später bei gewissen Arten der unterirdischen und ausschliesslich der Aufsaugefunction gewidmeten, gewissermaassen parasitischen Lebensweise sich angepasst hat.

Dieselbe Lebensweise verblieb auch der zweiten und dritten phylogenetischen Entwickelungsstufe. Zur zweiten Stufe gehört *Commelina*, *Canna*, *Washingtonia* u. a. Einen Uebergang zu Ic stellt nach Schlickum *Iris pseudacorus* dar, indem bei dieser der Ligulartheil nur wie ein geringfügiger Wulst über dem Leiter entwickelt ist. Zur dritten aber gehören ausser *Tigridia paeonia*, deren Embryo schon Bernhardi gut dargestellt hat, die bisher untersuchten Keimlinge der Cyperaceen (*Carex*) und der Gramineen. Bei *Tigridia* und *Carex* hat die in den Sauger und kurzen Leiter differenzirte Cotyledonarspreite noch denselben Bau wie auf der früheren Stufe, so dass an der gleichen Zusammensetzung des Cotyledons aus Spreite und Scheide nicht zu zweifeln ist. Bei den

[1]) Bot. Zeitung. 1878.

Gramineen hat sich die Spreite insofern um so vollkommener für ihre Saugfunction ausgebildet, als sie ganz und gar, sammt der am Hypocotyl herablaufenden Blattspur, zu einem Saugorgan geworden ist, welches infolge seiner schildförmigen Ausbreitung (die aber bei *Zizania* noch kaum vorhanden ist) mit einer grossen Fläche das Endosperm berührt.

Die ganze Vergleichsreihe, die Schlickum in dieser Weise zusammengestellt hat, hat durchaus den Charakter einer phylogenetischen Entwickelungsreihe, die mit Ia anfing und mit Stufe III bei den Gräsern zu Ende geführt ward[1]). Da die ursprünglichste vegetative Blattformation die der Laubblätter war, aus welcher sowohl Niederblätter (durch Reduction), als auch die Cotyledonen hervorgegangen sind, so sind jene Cotyledonen die ältesten, welche noch die grösste Aehnlichkeit mit den nachfolgenden Laubblättern besitzen, und das sind die der Stufe Ia. Besonders bei *Triglochin* gleichen sich Cotyledon und erstes Laubblatt völlig, und auch der anatomische Unterschied ist sehr gering (im Cotyledon nur 1 Gefässbündel statt dreien und ein weniger vollkommen differenzirtes Assimilationsparenchym). Hierbei möchte ich auf den Parallelismus zwischen den drei phylogenetischen Hauptstufen und den drei Entwickelungsstadien des Embryo der dritten Hauptstufe, namentlich der Gräser, aufmerksam machen. Im ersten Stadium, wo durch die Vertiefung am Grunde des Cotyledons die Scheide angelegt wird, entspricht der Cotyledon der ersten Hauptstufe und ist zu dieser Zeit von dem einer *Alisma* noch nicht verschieden. Bei *Alisma* aber bleibt der Cotyledon wesentlich auf der ersten Entwickelungsstufe stehen, während er bei den Gräsern in die zweite und dritte Stufe übergeht. Der Cotyledon der zweiten phylogenetischen Entwickelungsstufe stimmt mit dem zweiten Stadium des Grascotyledons überein, in welchem die Ligularscheide hervorgewachsen ist und Scheide und Spreite noch in Verbindung stehen. Das dritte Stadium, wo diese beiden Theile sich völlig getrennt haben, ist dann nur der dritten Hauptstufe eigen, welche den Endpunkt der phylogenetischen Entwickelung bildet. Die erwähnte Parallele bestätigt wieder nur das biogenetische Grundgesetz Darwin's und Haeckel's, dem zufolge die Ontogenie in abgekürzter, beschleunigter Form die Phylogenie wiederholt.

Die umgekehrte Entwickelungsweise, vom Cotyledon der Cyperaceen und Gräser angefangen bis zum Cotyledon von *Alisma* und *Triglochin*, die Schlickum als eine zweite mögliche phylogenetische Hypothese aufstellt, ist unmöglich, weil sie absurd ist. Ein ursprünglicher Auswuchs des Hypocotyls (analog dem Feeder der Gnetaceen) soll mit einem ersten Scheidenblatt, welches also der eigentliche ursprüngliche Cotyledon wäre, immer vollständiger verwachsen sein, so dass der Cotyledon der ersten Hauptstufe seiner Herkunft nach kein einfaches Blatt, sondern nur ein blattähnliches Product der völligen Vereinigung zweier ursprünglich ganz getrennter heterogener Theile wäre! Warum sich dann Schlickum Bruns gegenüber bemüht nachzuweisen, dass Schildchen und Scheide der Gräser ursprünglich zusammengehören, ist mir unerfindlich, denn zwischen dieser Ansicht und der zweiten Hypothese besteht ein completer Widerspruch. Die morphologische Deutung muss doch mit der phylogenetischen Auffassung in Uebereinstimmung sich befinden und es geht nicht an, eine Phylogenie auch nur als möglich zu statuiren,

---

[1]) Die Gräser sind somit ihrer embryonalen Entwickelung, wie auch ihrem Blüthenbaue nach keineswegs die primitive Pflanzenfamilie, für die sie so oft gehalten werden. Die Blüthen der Gräser sind gewiss nicht ursprünglich perigonlos, sondern ihr Perigon ist nur reducirt oder geschwunden; die Lodiculae sind Reste des inneren Kreises und die Vorspelze ein Derivat des äusseren. Bei *Streptochaeta* ist noch ein sechszähliges spelzenartiges Perigon vorhanden (ein äusseres Sepalum nur in der Anlage vorhanden, was neuestens Göbel entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen hat), wodurch sich die Gattung als der Stammform nahe stehend erweist.

wenn das Ergebniss der comparativen Methode ganz anders ausgefallen ist. Uebrigens ist noch zu bemerken, dass mit der Hypothese einer derartigen phylogenetischen Verschmelzung zweier verschiedenen, ursprünglich getrennten Organe oder Glieder ebenso gut und noch besser die von Schlickum so eifrig bekämpfte Ansicht von Bruns vertheidigt werden könnte. Das Scutellum, besonders von *Zizania* und *Oryza*, hat unzweideutig den Charakter eines Blattorganes, und der Epiblast lässt sich hypothetisch ganz wohl als reducirtes zweites Blatt vorstellen; da könnte man denn auch, um die Entwickelungsgeschichte damit in Einklang zu setzen, zwei ursprünglich getrennte Blätter, einen Cotyledon und ein drittes Scheidenblatt, durch alle Zwischenstufen sich vereinigen lassen, bis zuletzt ein einfaches Blatt wie bei *Alisma* oder *Triglochin* zu Stande käme, wenn die Hypothese einer derartigen Verwachsung oder Vereinigung überhaupt einen Sinn hätte. Derartige Speculationen sind aber im Stande, jegliche phylogenetische Deduction zu discreditiren.

Eine morphologische Serie comparativ zusammenzustellen, ist bei gehöriger Sachkenntniss keine schwere Sache, aber schwieriger scheint Vielen, den Anfangs- und Endpunkt der Reihe richtig zu bestimmen. Wenn dies verfehlt wird, so muss auch das ganze morphologische Resultat verfehlt ausfallen. Ich wiederhole hier nochmals mit Bestimmtheit, dass die Eichler'sche Lehre von den weiblichen Blüthen und Zapfen der Coniferen, die leider fast allgemein Eingang gefunden hat, zufolge einer derartigen Verwechslung des Anfangspunktes mit dem Endpunkte einer systematisch-morphologischen Reihe zu Stande kam und darum nothwendiger Weise irrig ist[1].

Der morphologisch-systematische, richtig interpretirte Vergleich ergiebt also, was das Schildchen und die Scheide des Grasembryo betrifft, dasselbe Resultat, wie die Entwickelungsgeschichte des letzteren, und damit erscheint die zuvor gegebene Deutung dieser beiden Theile doppelt gefestigt. Ueber den Epiblast des Graskeims kann aber auch diese Methode keine Auskunft geben, weil ein homologes Organ bei den anderen vergleichbaren monocotylen Embryonen nicht existirt. Es leuchtet aber ein, dass, wenn es auf der zweiten phylogenetischen Stufe irgendwo vorkäme, seine Natur leicht festzustellen wäre, weil es, wenn zum Cotyledon gehörig, auf dessen Grundscheide auftreten müsste, wenn fremder Herkunft, getrennt von der Scheide am Hypocotyl entspringen würde.

III.

Die dritte, anatomische Methode kann in vielen Fällen der morphologischen Erkenntniss ebenfalls gute Dienste leisten, obwohl man sich nie ganz und gar auf sie verlassen darf, ohne auf die anderen Methoden Rücksicht zu nehmen. Dies hat sich eclatant bei der Beurtheilung der Phyllokladien von *Ruscus* und Verwandten, aber auch anderwärts

[1] In Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde 1894 hat Noll nach Untersuchung durchwachsener Lärchenzapfen wieder einmal der Wahrheit die Ehre gegeben. In der That zeigen diese Umbildungen die übrigens schon Velenovský in Flora 1888 gut abgebildet hat, den Ursprung der Fruchtschuppe

gezeigt. Van Tieghem, der diese Methode vorzugsweise und oft gar zu einseitig betreibt, verfolgt insbesondere den Verlauf der Gefässbündel. Was den Grasembryo betrifft, so ging er von dem Grundsatz aus, dass das Schildchen und die Scheide, wenn sie zusammen ein Blatt, einen Cotyledon bilden, auch Zweige eines Bündels oder Bündelsystems empfangen müssen, dass sie aber besondere, getrennte Leitbündel aus dem Centralcylinder des Hypocotyls erhalten müssten, wenn sie zwei getrennte Blätter darstellen würden. Er fand nun in der That — und dies wird auch von Schlickum bestätigt —, dass für Schildchen und Scheide ein gemeinsames Bündel aus dem Centralcylinder tritt, welches sich in drei Zweige theilt, von denen der mittlere Hauptzweig in das Schildchen aufsteigt, während die zwei seitlichen Zweige in die Scheide abgehen. So ist es zunächst in dem Falle, dass die Scheide unmittelbar über dem Schildchen sich inserirt. Wenn aber das Mesocotyl sich streckt und die Scheide sich vom Scutellum entfernt, so sind zwei Fälle des Bündelverlaufes möglich. In dem einen häufigeren Falle (*Oryza*, *Leersia*, *Zizania*, *Phalaris*, *Alopecurus*, *Melica* etc.) trichotomirt das Cotyledonarbündel ebenfalls und zwar dicht unter der Scheide, die zwei Seitenzweige gehen direct in die Scheide, der mittlere aber steigt hinab im Mesocotyl bis zur Ursprungsstelle des Schildchens, biegt dann um nach aufwärts, um in letzteres einzutreten. Damit erklärt sich die von Van Tieghem erwähnte und sonderbar (singulière) gefundene umgekehrte Orientirung des Xylems und Phloëms des Bündels im Mesocotyl und im Scutellum; im letzteren liegt das Phloëm nach aussen, im ersteren nach innen. Van Tieghem hat zwar den Bündelverlauf etwas anders dargestellt, hat sich aber offenbar, was auch Schlickum annimmt, geirrt, nicht in der Beobachtung, aber in der Beurtheilung, weil er den Verlauf der Gefässbündel nur nach Querschnitten und nicht auch nach einem Längsschnitt construirt hat. Der zweite Fall des Bündelverlaufs bei Anwesenheit eines deutlichen Mesocotyls (*Panicum*, *Sorghum*, *Eleusine*, *Zea* etc.) könnte allerdings, für sich betrachtet, leicht den Anschein erwecken, dass wir es da mit zwei besonderen Blättern zu thun haben, weil am Grunde des Mesocotyls ein Bündel in das Scutellum und am oberen Ende desselben zwei Bündel in die Scheide vom Centralcylinder abzweigen. Es kann aber in Anbetracht des Früheren nicht zweifelhaft sein, dass die Besonderung der Scheidenbündel hier eine spätere Modification sein muss, dass hier, wie Schlickum sagt, eine weiter fortgeschrittene zweckmässige Veränderung und Vereinfachung des Leitbündelverlaufs erfolgt ist. Nach Van Tieghem theilt sich denn auch bei *Zea mais* (l. c. Taf. 14, Fig. 22—26) am Grunde des Mesocotyls im Centralcylinder selbst ein eben constituirtes Bündel wiederum in drei Theile, von denen der mittlere sofort in das Scutellum abbiegt, während die zwei seitlichen Scheidenbündel im Centralcylinder verbleiben, darin emporsteigend, um sich erst im oberen Theile des Mesocotyls unter der Scheide abzutrennen.

Noch ist zu bemerken, dass bei *Carex*, wo ebenfalls ein Mesocotyl entwickelt wird, nach Schlickum die Verbindung der Scheide mit der Cotyledonarspreite (Sauger und Leiter) durch das sich theilende Leitbündel ähnlich ist wie bei den Gräsern der Gruppe *Oryza, Zizania* etc., und dass *Tigridia* in anatomischer Beziehung einen deutlichen Uebergang zur zweiten Hauptstufe (*Commelina, Canna*) darbietet, wo die Bündel der Scheide vom Gipfel derselben rückkehrend in die Spreite treten. Das Bündel für den Leiter

---

der Lärche aus zwei Knospenschuppen »so einfach, einleuchtend und einwandsfrei«, dass nur guter Wille, offene Augen und wenig Scharfsinn dazu gehört, sie zu verstehen; während die weit complicirteren Erscheinungen an durchwachsenen Fichtenzapfen schon einen grösseren Aufwand vergleichenden Tactes und Scharfsinns verursachen, den man auch Stenzel, der sie zuerst richtig gesehen und gedeutet, nicht absprechen kann.

zweigt nämlich bei *Tigridia* von dem der Scheide in halber Höhe derselben ab und geht durch die Scheide und weiterhin durch das Mesocotyl nach abwärts, um schliesslich in den Leiter zu treten. Hier bezeugt also der Gefässbündelverlauf noch eclatanter die ursprüngliche Zusammengehörigkeit der Scheide und der Cotyledonarspreite, trotz des zwischen beiden sich einschaltenden Mesocotyls.

Ferner bezeugen Van Tieghem's Darstellungen und Schlickum, dass der Centralcylinder des Mesocotyls der Gräser wesentlich noch den wurzelartigen anatomischen Bau, den er im Hypocotyl besitzt, zeigt, nämlich noch keine gesonderten collateralen Gefässbündel, wie sie in den folgenden echten Internodien bereits auftreten, wodurch das Mesocotyl als der zum Hypocotyl gehörige Nodus, nicht als Epicotyl, sich verräth.

So stimmt denn auch der anatomische Bau des Grasembryo, zumal verglichen mit dem Baue anderer monocotylen Embryonen, zu der Ansicht, wonach Scutellum und Scheide nur Theile eines Blattes sind, selbst in dem Falle, dass beide durch die ungewöhnliche Verlängerung des Cotyledonen-Stengelknotens von einander getrennt werden. Für die Deutung des Epiblasts kommt aber auch bei der anatomischen Methode nicht viel heraus. Sie bestätigt höchstens die schon früher genugsam erkannte Wahrheit, dass der Epiblast kein selbstständiges Blatt ist; nämlich damit, dass er, ungleich der Scheide und dem Schildchen, kein Leitbündel erhält, selbst wenn er so kräftig wie bei *Zizania* entwickelt ist. Er kann aber hiernach ebensogut ein Auswuchs des Cotyledons sein (gleichwie z. B. auch die Ligula der meisten Grasblätter ohne Gefässbündel ist), als wie ein Auswuchs der Koleorhiza.

IV.

Noch erübrigt die morphologische Methode des Vergleiches verschiedenartiger Metamorphosen homologer Glieder derselben Pflanze oder desselbigen Gliedes unter verschiedenen Umständen, welche uns in den Stand setzt, ein Gebilde unbekannter oder zweifelhafter Provenienz und morphologischer Natur einem gut bekannten gleichzusetzen. Wir vergleichen entweder zwei normale Metamorphosen derselben Grundform mit einander, oder eine normale zweifelhafte mit einer aus physiologischem Grunde für die Art abnormalen, aber bekannten Metamorphose. Der letztere (teratologische) Vergleich, sorgfältig gehandhabt, ist eigentlich der beweiskräftigere, weil ebendasselbe Glied, an gleicher Stelle bei derselben Pflanze entstanden, oft mit deutlichen Uebergängen, eine andere Metamorphose erleidet. Nach der Metamorphosenlehre ist der Cotyledon eine Metamorphose des Laubblattes, phylogenetisch aus ihm hervorgegangen. In der That ist auf einer niederen Stufe, bei den Farnen, der Cotyledon von einem einfacheren Laubblatt gar nicht verschieden. Das Laubblatt der Gräser ist uns bekannt und nach seiner Zusammensetzung vollkommen verständlich; der Cotyledon liess bisher manche Zweifel zu. Die Homologie beider nach der Metamorphosenlehre lässt annehmen, dass sich die bekannten Theile des Laubblattes beim Cotyledon wiederfinden werden und dass sie bei letzterem durch den Vergleich mit den Theilen des Laubblattes aufgeklärt werden könnten. Das würde mit einem Schlage geschehen, wenn

der Cotyledon des Grasembryos einmal abnormer Weise als Laubblatt oder als deutliche Uebergangsform in ein Laubblatt ausgebildet werden könnte. Da dies nun infolge der unveränderlich durch die physiologischen Bedingungen des Keimlings fixirten, streng vererbten Ausbildung nicht möglich erscheint, wenigstens noch nie beobachtet wurde, so sind wir auf den Vergleich des Cotyledons mit einem normalen Graslaubblatt angewiesen, und auch dieser wird ein sicheres Resultat ergeben, nachdem wir uns bereits durch die früheren Methoden dessen versichert haben, dass der Cotyledon gleich dem Laubblatt aus einer Spreite und einem Scheidentheile besteht.

Die Methode des morphologischen Vergleichs verschiedener Metamorphosen homologer Glieder, der Blätter und ihrer Theile, wird meistens vernachlässigt oder nur oberflächlich und kurz abgethan. Schlickum gab zwar eine sehr sorgfältige und ausführliche vergleichende Darstellung des anatomischen Baues des Cotyledons mehrerer Gräser und auch anderer Monocotyledonen und der nachfolgenden Laub- und Scheidenblätter des Keimlings, liess sich aber auf einen morphologischen Vergleich nicht weiter ein. Bruns untersuchte und verglich mit einander eine grosse Zahl von Grasembryonen — und dies ist das Verdienstliche seiner Abhandlung —, nebenbei verglich er auch noch das Schildchen, welches bei vielen Gräsern die eigentliche Cotyledonarscheide und die Knospe noch einmal mit einem besonderen kreiswallartigen Auswuchs (*Zea Mays*) oder mit flügelartigen Rändern (besonders schön bei *Zizania*, Fig. 10) umscheidet, mit dem ganzen Laubblatt der Gräser, und gelangte so zur Gleichsetzung des Gipfeltheiles des Schildchens mit der Laubblattspreite und des unteren umscheidenden Theiles desselben mit der Scheide des Laubblattes, wogegen schon Schlickum opponirt hat, und was auch, schon nach dem Zeugniss der früheren drei Methoden, noch deutlicher nach dem hier weiter Mitzutheilenden als sicher unrichtig sich herausstellt. Dagegen hat Van Tieghem in einem eigenen Kapitel: »Comparaison de la feuille cotylédonaire avec les autres feuilles de la plante« einen, was das Schildchen und die Scheide des Grascotyledons betrifft, ganz richtigen Vergleich angestellt, in folgender Weise.

»Das Laubblatt der Gräser, sagt er, besteht aus einer Scheide, einer Spreite und aus der Ligula. Letztere ist gewöhnlich wenig entwickelt, ohne Chlorophyll und ohne Spaltöffnungen, und rein parenchymatisch; aber in manchen Fällen, wie bei *Psamma arenaria*, erreicht sie bis 4 cm Länge und besitzt dann Seitennerven, längs deren Chlorophyll und Stomata gebildet werden. Die Ligula repräsentirt also eine axilläre umscheidende Doppelstipula (une double stipule axillaire et engaînante). Verglichen mit diesem Laubblatte erscheint das Cotyledonarblatt einer Scheide (nämlich der Grundscheide eines Laubblattes) beraubt; dieselbe hat eine Hemmung ihrer Entwickelung erlitten. Seine der Axe aufsitzende Spreite verlängert sich wenig und ist zum Schildchen umgewandelt. Dafür hat seine Ligula, die ebenfalls der Axe direct aufsitzt, einen verhältnissmässig weit grösseren Umfang gewonnen als am Laubblatt der meisten Gräser und einen ähnlichen wie das Blatthäutchen von *Psamma*; sie besitzt zwei Seitennerven, längs deren Chlorophyll und Stomata auftreten.«

Hierzu wäre nur zu bemerken, dass das Cotyledonarblatt in den ersten Entwickelungsstadien thatsächlich eine kurze Grundscheide noch besitzt und alsdann im zweiten, durch Fig. 1 und 2 dargestellten Stadium, wo auch der Ligulartheil sich entwickelt hat, vollkommen mit dem Laubblatt derselbigen Graspflanze übereinstimmt, und dass die Grundscheide erst später in der bereits geschilderten Weise verloren geht. Auf den ersten Blick auffallend ist aber die Bezeichnung der Ligula und der homologen Cotyledonarscheide als gaîne bistipulaire, was Van Tieghem, allerdings unzulänglich, auf S. 250 seiner Mémoire damit motivirt, dass die Cotyledonarscheide zwei Leitbündel als Seitenzweige des

Schildchenleitbündels erhält; denn daraus folgert er nicht nur, dass die Scheide ein zugehöriger Theil (dépendance) des Schildchens ist, sondern auch, dass man diese *dépendance bilatérale* ansehen muss als gebildet von zwei Nebenblättern, welche mit ihren Rändern sowohl vorn als hinten in eine oben gespaltene Scheide verwachsen (soudées) sind, so wie z. B. die Nebenblätter von *Polygonum* zur Ochrea.

Diese Verwachsung zweier Nebenblätter in der Cotyledonarscheide, die der Entwickelung nach nur eine congenitale, comparativ, nicht entwickelungsgeschichtlich nachweisbare Verschmelzung sein könnte, hat aber nicht den Beifall der deutschen Botaniker gefunden, zumal jener, die als Genetiker von congenitaler Verwachsung nichts wissen wollen. So sagt *Bruns*, aus der Zweinervigkeit der Cotyledonarscheide den Schluss ziehen zu wollen, dass sie aus zwei Blattorganen verwachsen sei, dazu liege natürlich kein Grund vor und werde es durch die Entwickelungsgeschichte durchaus nicht bestätigt, ebensowenig entspreche es der Thatsache, nämlich der Entwickelungsgeschichte, dass die Oeffnung der Scheide durch Verwachsung der Seitenränder *eines Blattes* zu Stande komme, wie *Demoor* behauptet hat; und auch *Schlickum* meint, das seien alles unbewiesene Behauptungen, auf welche er selbstverständlich nicht einzugehen brauche.

Aber die Entwickelungsgeschichte zeigt gar Manches nicht, wovon sich der comparative Morphologe mittelst der zweiten und vierten der genannten morphologischen Methoden eine sichere Vorstellung bilden kann. Dazu gehören natürlich die congenitalen Verwachsungen. Es ist eben nicht immer jede Methode geeignet, alle Fragen zu lösen, so z. B. ergab sich uns die morphologische Bedeutung des Epiblasts weder aus der entwickelungsgeschichtlichen, noch aus der systematisch-comparativen, noch aus der anatomischen Methode. Man wirft *Van Tieghem* vor, dass er einseitig aus der Anatomie Schlüsse zieht, und mit Recht; es ist aber ebenso einseitig, wenn man nur in der Entwickelungsgeschichte Thatsächliches erblickt und anerkennt. Es ist ferner den comparativen Morphologen der Vorwurf gemacht worden, dass sie sich nur dann auf die Entwickelungsgeschichte berufen, wenn sie zu ihren vorgefassten Meinungen passt, sie aber ablehnen, wenn dies nicht der Fall ist. Auch mir wird man vorwerfen, dass ich die Entwickelungsgeschichte sehr gern berücksichtigt habe, um die ursprüngliche Zusammengehörigkeit von Schildchen und Scheide zu beweisen, dass ich aber in Betreff der Verwachsungen die Thatsache der Entwickelungsgeschichte, dass keine Verwachsung anfänglich getrennter Theile stattfindet, unbeachtet lasse.

So formulirt, sieht der Vorwurf recht schwer aus, er verflüchtigt sich aber bei reiflicherem Nachdenken. Die Scheidenbildung des Graskeimblattes ist eine *positive* Thatsache, das *Nichtvorhandensein einer nachträglichen Verwachsung* aber ist eine *negative* Thatsache, die freilich auch der comparative Morphologe anerkennen muss. Aber was da die Entwickelungsgeschichte nicht zeigt, das *Verwachsensein*, das kann der systematische oder der Metamorphosenvergleich als phylogenetische Thatsache nachweisen. Es könnte zwar auch das erste Stadium der Entwickelung des Cotyledons der Gräser das Resultat der anfänglichen Verwachsung zweier Blätter sein, des Schildchens und der Scheide, die sich später wieder trennen, aber dafür müsste eine der anderen Forschungsmethoden einen unzweifelhaften Beweis abgeben, was, wie wir sahen, hier nicht der Fall ist, da vielmehr alle anderen Methoden die Einheit beider Theile bestätigen, eine ursprüngliche Zweiheit aber als absurd erweisen.

Ob also *Van Tieghem* mit seiner gaine bistipulaire connée im Unrecht ist oder nicht, das entscheidet nicht die Entwickelungsgeschichte allein, sondern auch die anderen, insbesondere die vergleichenden Methoden. Ich werde mittelst derselben noch nachweisen,

dass seine Auffassung eine korrekte genannt werden darf; muss aber vorher noch einen weiteren Vergleich Van Tieghem's anführen, nämlich den des Cotyledons und des Laubblattes mit der Deckspelze der Grasblüthe. Wenn diese begrannt ist und die Granne ihrem Rücken entspringt, so entspricht die Granne dem Schildchen und der Laubblattspreite; der unter dieser gelegene Theil der Spelze gleicht der Vagina des Laubblattes, welche dem erwachsenen Cotyledon fehlt; der oft zweispitzige obere Theil der Spelze oberhalb der Granneninsertion entspricht der Ligula und der Cotyledonarscheide oder Koleoptile. Wenn bei manchen Gräsern die Granne ganz am Grunde der Spelze entspringt, so ist die Uebereinstimmung dieser Spelze mit dem Grascotyledon besonders gross, indem dann die Grundscheide fast ganz reducirt ist und die ganze Spelze der Cotyledonarscheide analog erscheint. Die Granne empfängt den Mittelnerv der Spelze, während in den oberen, ligularen Spelzentheil nur seitlich Bündel eintreten, wobei der Mittelstreif desselben zarthäutig und nervenlos bleibt. Analog verhält sich auch die Ligula des Laubblattes, wenn selbe, wie bei *Psamma* (*Ammophila*), überhaupt Gefässbündel aus der Scheide erhält und die Laubblattspreite, insofern auch diese den Mittelnerv des ganzen Blattes in sich enthält; in gleicher Weise endlich, nur einfacher erfolgt die Vertheilung der Bündel im Cotyledon, dessen Spreite ebenfalls das mittlere Gefässbündel aufnimmt, während die Scheide von den zwei Seitenzweigen desselben versorgt wird.

Es kehren also die Theile, in welche das Laubblatt der Gräser differenzirt ist, in den Formationen der Hochblätter (Deckspelze) und der Cotyledonen wieder, jedoch in verschiedener Mächtigkeit: beim Laubblatt sind Spreite und Grundscheide gleichmässig wohl entwickelt, aber die Ligula schwächlich; bei dem Hochblatt ist die Spreite auf eine blosse Granne reducirt, andermal sogar gänzlich geschwunden, der Grundtheil und der Ligulartheil von variabler Mächtigkeit, aber immer antagonistisch, je geringer der eine, desto kräftiger der andere Theil entwickelt, bisweilen der Grundtheil minimal (bei grundständiger Granne), andermal der Ligulartheil nicht vorhanden (wenn die Granne terminal ist); schliesslich beim Cotyledon ist die Spreite eigenthümlich schildförmig umgebildet und verkürzt, die Grundscheide nur anfangs andeutungsweise vorhanden, bald verschwunden, die Ligula aber kräftig als Cotyledonarscheide entwickelt.

Die Homologie der Ligula des Laubblattes, der Koleoptile und des Obertheiles der mit Rückengranne versehenen Deckspelze als erwiesen betrachtend, fragen wir weiter, welcher morphologische Werth diesen Ligularbildungen zukommt. Entwickelungsgeschichtlich ist die Ligula ein einfacher Auswuchs oder »Vorstoss« aus der Grenzzone zwischen Scheide und Spreite des Blattes. Dem comparativen Standpunkte kann dies aber nicht genügen; von diesem aus muss man sich die Frage vorlegen, ob nicht ein genetisches, d. h. phylogenetisches, und rationelles (logisches) Verhältniss zwischen den Ligular- und den Stipularbildungen besteht und welcher Art es sein mag. Pax[1]), sonst ein comparativer Morphologe, leugnet einen Zusammenhang zwischen beiden und meint, dass die Ligularbildungen morphologisch den Werth von Trichomen haben, ganz ebenso wie die squamulae intravaginales, die jedenfalls nicht in die Kategorie von Nebenblattbildungen gehören. Da auch Bruns und Schlickum die Vagina bistipularis Van Tieghem's, deren Begriff der älteren Morphologie entstammt, verwerfen, so erscheint es nicht unnöthig, diesen Begriff neuerdings des Näheren zu begründen, wobei ich allerdings altbekannte Dinge zusammenhängend neu beleuchten muss. Ich thue das in folgender continuirlichen Reihenfolge.

---

[1]) Pax, Allgemeine Morphologie der Pflanzen. 1890. S. 92 und 103.

1. Die seitlichen freien Nebenblätter (stipulae laterales liberae) sind blattartige Auswüchse oder Ausgliederungen des Blattgrundes zu beiden Seiten des Oberblattes (nach Eichler's Bezeichnung). Wenn der Blattgrund sich sonst nicht weiter entwickelt, sondern stationär bleibt, so erscheinen im erwachsenen Zustande diese Nebenblätter vom Mitteltheil des Blattes, d. h. vom Blattstiel sammt Blattspreite, vollkommen getrennt. Wenn aber der Blattgrund unterhalb des Blattstiels, als eine Fortsetzung desselben nach abwärts, ansehnlicher mit auswächst, so werden dadurch die Nebenblätter zu einer oberwärts zweizipfeligen Scheide vereinigt (Stipulae adnatae der beschreibenden Botanik). Die freien Zipfel stehen zum ungetheilten Scheidentheil, ganz ebenso wie die Ligula, zumeist in einem antagonistischen Verhältniss: je entwickelter die freien Stipularzipfel, desto kürzer der Scheidentheil und umgekehrt. So kommt es, dass zuletzt beim Prävaliren des Scheidentheils eine nur schwach zweilappige Scheide zu Stande kommt, und wenn die freie Stipularbildung ganz zurücktritt, der Blattstiel ganz allmählich in eine ungetheilte Scheide übergeht. Hieraus ergiebt sich die Gleichwerthigkeit der Blattscheide mit den Nebenblättern. Wenn nur die Seitentheile eines mehr oder weniger umfassenden Blattgrundes auswachsen, so entstehen freie Nebenblätter, wenn aber der ganze Blattgrund, die Seitentheile im Verein mit dem Mitteltheile, auswächst, so entsteht eine ungetheilte Blattscheide, und dazwischen giebt es alle möglichen Uebergänge. Die phylogenetische Frage ist nun die, ob die freien Nebenblätter oder die ungetheilte Scheide das Prius sind. Ich stehe nicht an, die ungetheilte Scheide für das Frühere zu erklären, die freien Nebenblätter als eine spätere Befreiung oder Abtrennung der Seitentheile der Blattscheide, hauptsächlich im Hinblick auf die Monocotylen. Bei diesen sind Scheidenbildungen an Laubblättern ungemein verbreitet, freie Stipulae finden sich nirgends, und selbst Stipularzipfel oder angewachsene Nebenblätter kommen bei ihnen nicht vor, höchstens sind sie durch unbedeutende Läppchen oder Oehrchen der Blattscheide angedeutet. Auch unter den Dicotylen sind z. B. die im System ihrer Blüthenbildung nach gewiss tiefstehenden Ranunculaceen nebenblattlos, aber mit öfter geöhrten Blattscheiden versehen, dagegen besitzen die hochstehenden Leguminosen meist entweder freie oder angewachsene Nebenblätter.

2. Während den Laubblättern der Monocotylen freie oder selbst angewachsene, d. h. mit der Scheide vereinigte Nebenblätter fehlen, so kommen wenigstens letztere bei den Gräsern an der Deckspelze (palea inferior) vor. Die Deckspelze mancher Gräser geht, nach oben sich verschmälernd, in eine terminale Granne aus. Unbestritten stellt die Granne die reducirte Spreite und die übrige Spelze den Vaginaltheil des Hochblatts dar. Eine Ligula, wie auf dem vegetativen Grasblatte gewöhnlich, ist hier nicht vorhanden, analog dem Laubblatt z. B. von *Panicum crus galli*, welches ebenfalls keine Ligula besitzt, und dem Cotyledon z. B. von *Alisma*. Bei manchen anderen Gräsern ist die Deckspelze am Gipfel dreispaltig (Fig. 27); der Mittelzipfel ist als Zahn (bei *Triodia* sect. *Sieglingia*) oder als Granne (bei *Danthonia*, *Triodia* sect. *Triplasis*) entwickelt und wiederum der Blattspreite homolog. Die Seitenzipfel, bald zahnförmig, bald ebenfalls grannenartig (*Triodia* sect. *Tricuspis*), sind, als laterale Auswüchse der Blattscheide oder des entwickelten Blattgrundes, »angewachsenen« seitlichen Nebenblättern (z. B. von *Rosa*) gleichwerthig.

3. Wenn die Nebenblätter mit ihrer Insertion nach der Innenseite des Oberblattes (also des Blattstieles oder der sitzenden Blattspreite) herumgreifen, d. h. wenn sich an ihrer Bildung ausser den Seiten auch eine innerhalb (in der Achsel) des Blattstieles befindliche Zone des Blattgrundes betheiligt, so entsteht jene Modification der Nebenblattbildung, welche mit dem Namen Axillarstipeln bezeichnet wird. Auch Goebel sagt und betont es wiederholt in seiner »Vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Pflanzenorgane«, dass

die Axillarstipeln »nur eine Modification der seitenständigen sind, wobei es überdies nicht an Uebergangsformen zwischen den beiden Arten fehlt, wie denn auch beide Arten innerhalb ein und derselben Familie, an ein und derselben Pflanze vorkommen«. So besitzen die oberen Blätter von *Rheum undulatum* nach Goebel freie, seitenständige Nebenblätter, während die übrigen Blätter mit einer Axillarstipel (nämlich einer Ochrea) versehen sind. Bekannt ist die schöne Axillarstipel von *Melianthus major*, während eine andere Art dieser Gattung, die von Planchon als *Diplerisma* abgetrennt wurde, nach Eichler (Diagramme II) freie Stipeln in der gewöhnlichen seitlichen Stellung besitzt.

Den freien seitlichen Nebenblättern am nächsten stehen jene Axillarstipeln, welche in der Zweizahl, von einander ganz getrennt, aus dem völlig unentwickelten Blattgrunde gebildet werden. Solche finden sich bei mehreren *Ficus*-Arten, wie *Ficus stipulacea* (Fig. 29) und *F. radicans*. Sie berühren sich hier auf der Innenseite des Blattstieles, wie auch auf der vom Blattstiel abgewendeten Seite des Stengels mit ihren vollkommen freien Rändern, ohne dort irgendwie zusammenzuhängen. Nach Saint-Hilaire (in Leçons de botanique) sind in der Gattung *Gomphia* (*Ouratea* Aubl.) ebenfalls zwei vollkommen bis zur Basis getrennte intrapetiolare Stipeln ausgebildet. Während, wie gesagt, den Monocotylen freie seitliche Nebenblätter mangeln, kommen in dieser Pflanzenabtheilung freie intrapetiolare Stipeln allerdings vor und zwar in der Gattung *Potamogeton*. Bei *Pot. mucronatus* findet sich an sämmtlichen Blättern die Axillarstipel (in den »Natürl. Pflanzenfam.« Blatthäutchen genannt) »in zwei Seitenhälften gespalten«, d. h. eigentlich zwei collaterale Axillarstipeln. Bei *Pot. densus* ist dies nur an den beiden obersten, dem Blüthenstande vorausgehenden Blättern, oder nur an dem oberen derselben häufig der Fall.

Häufiger sitzt in der Blattachsel eine einzige Stipel dieser Art, deren kreisförmige Insertionslinie den Insertionslinien der beiden collateralen Axillarstipeln (z. B. von *Ficus stipulacea*) entspricht. Sie kann entweder auf der Ventralseite, der Blattspreite gegenüber, offen sein, d. h. freie Ränder besitzen, oder auch daselbst geschlossen, in der Form eines Tubus oder sogar einer völlig geschlossenen Kapuze. Betrachten wir zunächst die auf der Bauchseite offene Axillarstipel. Dieser Art sind die Stipeln der meisten *Potamogeton*arten des Süsswassers. Entwickelungsgeschichtlich betrachtet, erhebt sich hierbei eine continuirliche axilläre Insertionszone des Blattgrundes; da aber diese Stipel zwei collateralen Stipeln aequivalent ist, so sind, comparativ betrachtet, in ihr auch zwei collaterale Stipeln vereinigt, eins geworden, oder wenn man will, verwachsen. Nur ist die Verwachsung nicht mechanisch, sondern congenital, ebenso, wie die Verwachsung zweier oder mehrerer Blumenblätter in einer sympetalen Corolle oder der Carpiden im syncarpen Fruchtknoten[1]).

Dass die solitäre und mediane Axillarstipel eine Doppelstipel darstellt, zeigt aufs

---

[1]) Die genetischen Schulen verhalten sich meist ablehnend gegen die congenitale Verwachsung; sie wenden ein, letztere sei überhaupt keine Verwachsung, sondern eine blosse Umschreibung der entwickelungsgeschichtlichen Thatsache. Sie ist aber mehr als eine Umschreibung, sie ist eine Ergänzung und Erklärung der entwickelungsgeschichtlichen Beobachtung. Die Leugnung der congenitalen Verwachsung, oder, wenn man sich an den Namen stösst, Vereinigung führt zu Absurditäten. Wenn z. B. eine sympetale Corolle nicht aus vereint gewachsenen Blättern bestehen sollte, so müsste der ungetheilte röhrige Grund derselben eine hohle Axe (Cupula sein, was angesichts der vielen Uebergänge in freiblättrige Corollen und der gelegentlichen abnormalen Auflösungen in freie Blätter absurd ist. Wären im Fruchtknoten der Cruciferen u. dergl. nicht zwei Carpiden vereinigt und die Parietalplacenten nicht deren vereinigte Ränder, so müsste das Ovarium ein Axengebilde sein, was absurd ist, weil gelegentliche Auflösungen unwidersprechlich beweisen, dass die Ovula an den Rändern von Carpiden und nicht an einer hohlen Axe entspringen.

Deutlichste die Axillarstipel von *Melianthus major* (Fig. 31). Dieselbe geht in zwei, zwar sehr kleine Zähnchen aus, und wird der ganzen Länge nach von zwei stärkeren, parallelen, der Mittellinie, welche selbst keinen Nerven besitzt, genäherten Nerven durchzogen, verhält sich somit ganz so, wie die zweispitzigen Doppelblätter, über die ich in Pringsheim's Jahrbüchern. Bd. XXVI, Näheres mitgetheilt habe. Gleich wie die Doppelblätter ebensowohl als zwei vereinigte Blätter wie als ein sich zur Theilung anschickendes Blatt betrachtet werden können, ebenso auch die Doppelstipula von *Melianthus* entweder als Vereinigungsproduct zweier collateralen Stipulae oder auch als eine sich in zwei theilende Stipula. Ob phylogenetisch das Eine oder das Andere zutrifft, d. h. ob die solitäre Axillarstipel oder die zwei collateralen vorausgegangen sind, lasse ich dabei dahingestellt. Die individuelle Entwickelung beginnt nach Eichler[1] mit zwei niedrigen seitlichen Stipeln, welche frühzeitig als Axillarstipeln auf der Innenseite der Blattanlage gegen einander wachsen, bis sie zusammentreffen, worauf sie weiterhin congenital als ein Ganzes hervorwachsen.

Wenn eine umfassende Axillarstipel auf der dem Blattstiel und der Lamina entgegengesetzten Seite des Stengels keine freien Ränder besitzt, sondern auch dort geschlossen ist, so nennt man sie bekanntlich Ochrea oder Stipulartute. Sie umgiebt bei den Polygoneen den Stengel in Form einer offenen, am oberen Rande manchmal gewimperten Scheide. Doch ist sie nach Eichler und Goebel in der Knospe vollkommen geschlossen, »da die oberen Ränder der ringförmigen Stipularbildung mit einander verwachsen«. Bei *Liriodendron* wird die vollständig geschlossene Tute durch das sich entfaltende nächst jüngere Blatt in zwei laterale Klappen gesprengt, deren Trennungslinie schon an der geschlossenen Tute durch eine ringsherum gehende Rinne angedeutet war. Bei *Ficus elastica* (Fig. 30) ist sie ebenfalls vollkommen geschlossen, sie wird vom nächsten Blatte an der Insertionsbasis ringsum abgesprengt und lässt eine kreisförmige Narbe über dem Blattstiel am Stengel zurück. Auch an dieser Tute verläuft eine longitudinale Rinne, aber nur auf der dem Blattstiel zugewendeten Seite, von der Spitze bis zur Basis, zur Blattachsel. Die Entwickelungsgeschichte zeigt, dass die Tute auf der Ventralseite aus dem ganzen den Stengel umfassenden Blattgrunde in continuo hervorwächst, allein der Vergleich mit der offenen Axillarstipel z. B. von *Melianthus* lässt erkennen, dass die geschlossene Ventralseite der Tute durch congenitales Vereinwachsthum der Ränder der offenen Stipel zu Stande kommt. Da ferner auch die offene Axillarstipel zwei collateralen intrapetiolaren, auf Seite des Blattstieles vereinigten Stipeln äquivalent ist, so entspricht die Stipulartute auch zwei collateralen, umfassenden, vorn und hinten mit den Rändern vereinigten Axillarstipeln, ist also auch eine Doppelstipula. Da auch die völlig geschlossene Tute im frühesten Jugendstadium oben offen sein muss, so erfolgt hier die erste Verwachsung postgenital, mechanisch durch Aneinanderlegen der freien oberen Ränder, das weitere Vereinwachsthum ist aber congenital. Daher bei *Liriodendron* die den vereinigten Rändern beider Stipulae entsprechende Rinne, welche die beiden Seitentheile der Tute trennt; die Klappen, in die sich letztere zuletzt spaltet, sind die beiden collateralen Axillarstipeln. Auch für *Liriodendron* hat Eichler entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen, dass die Ochrea anfangs auf der Seite des Oberblatts getrennte, von einander entfernte Randpartien besitzt, die erst später bis zur Berührung zusammentreffen, um sodann zu verwachsen. Dass in der Tute von *Ficus elastica* ebenfalls zwei intrapetiolare Nebenblätter vereinigt sind, ergiebt sich

[1] Zur Entwickelungsgeschichte des Blattes mit besonderer Berücksichtigung der Nebenblattbildungen. 1861.

schon aus dem Vergleiche mit *Ficus stipulacea*, deren Nebenblätter zwar vorn und hinten an der Basis lückenlos einander mit den Rändern berühren, doch unter einander vollkommen frei sind. Die anfängliche Mündung dieser Tute wird wahrscheinlich frühzeitig nach der Seite des Blattstieles geneigt sein, daher später bei congenitalem Wachsthum nur auf dieser Seite unterhalb der postgenital verwachsenen Ränder als Fortsetzung der einstigen Spalte eine Rinne gebildet wird, während auf der entgegengesetzten Seite eine solche Grenze beider Theilstipeln nicht zu sehen ist. Saint-Hilaire sagt bereits von der Tute von *Ficus*: »Je crois qu'ici encore on peut voir dans la stipule, en apparence unique, deux stipules soudées l'une avec l'autre par les deux bords.« Und weiterhin meint derselbe Autor im Allgemeinen: »De tout ceci on conclurait peut-être avec raison que les stipules axillaires sont toujours doubles comme les laterales, et que des soudures plus ou moins intimes les font seules paraître simples.«

4. Auch die Ligula am Laubblatt der Gräser und anderer Monocotylen ist nichts anderes als eine Axillarstipel, nur dadurch ausgezeichnet, dass sie von dem sich zur Scheide entwickelnden Blattgrunde bis zur Grenze zwischen Blattscheide und Blattspreite oder Blattstiel (wenn ein solcher entwickelt wird) emporgehoben erscheint. Darüber belehrt am besten die Gattung *Potamogeton*, deren meiste Süsswasserarten eine gerade in der Achsel des scheidenlosen Laubblattes befindliche, vom letzteren freie Axillarstipel aufweisen, während die Arten der Sect. *Coleophylli* (unser *Pot. pectinatus*) eine Scheide unterhalb der Spreite entwickeln, in deren Fortsetzung die Achselstipel als Ligula erscheint, so dass es aussieht, als ob die Blattspreite auf der Scheide, doch nicht bis zur Spitze, emporgerückt wäre. Einen Uebergang zur Ligula bildet eigentlich auch die Axillarstipel von *Melianthus major*, welche vom Blattstiel nicht durchaus frei ist, sondern demselben bis zu einem Drittel ihrer Länge angewachsen zu sein scheint. Die Anwachsung ist freilich congenital, d. h. der Blattgrund hat sich, unterhalb des freien Blattstiels auch blattstielartig entwickelt, im Verein mit der Basis der Stipula stark gestreckt, sodass die Ränder der letzteren an demselben herablaufen, eine offene Scheide bildend. Der Ligula entspricht eigentlich nur der freie Theil der Axillarstipel, dessen Ränder ebenso in die Ränder der Grundscheide sich fortsetzen, wie die Ränder einer offenen Ligula der Gräser. Auch die Ochrea der Polygoneen bildet meist einen Uebergang in die Ligula, insofern sie gewöhnlich mit der Blattbasis mehr oder weniger hoch zusammenhängt. Auch hier ist oft eine, wenn auch kurze Scheide unterhalb des freien Blattstieles entwickelt, welche nach aufwärts in die geschlossene ligulaartige Axillarstipula übergeht.

Die Ligula des Grasblattes entsteht zwar, wie es Goebel wenigstens bei *Glyceria* vorkam, als wie eine Wucherung der Epidermis, und dies mag der Grund sein, weshalb ihr Pax u. A. den Werth eines Trichoms zuschreiben, obwohl, wie schon früher bemerkt, nicht Alles, was aus dem Dermatogen der Axe oder des Blattes hervorwächst, ein morphologisches Trichom ist; auch eine zarte, abgeschwächte Stipularbildung, ja selbst ein ganzes Blatt kann, wenn schwächlich, denselben histologischen Ursprung haben.

Die Ligula hat ebenso wie die echte achselständige Axillarstipula, der sie ja durchaus homolog ist, den Werth und die Bedeutung einer Doppelstipula. Zwar ist sie für gewöhnlich ganz einfach, dazu auch rein parenchymatös; sie kann aber auch zweispitzig und zweispaltig, zugleich auch von Gefässbündeln durchzogen auftreten, so z. B. die von *Ammophila* (Fig. 25), welche ganz auffällig mit der Axillarstipel von *Melianthus major* übereinstimmt, da sie ebenfalls zwei genäherte stärkere Längsnerven erhält, die zu den beiden Spitzen hinverlaufen, während ein Mittelnerv dazwischen fehlt, da der Mittelnerv des ganzen Blattes in die Blattspreite sich fortsetzt. Es besteht also diese Ligula aus

zwei vereinigten, nur mit den Spitzen freien Axillarstipeln, deren jede ihren eigenen Mittelnerv erhält.

Genau dieselbe zweispitzige und zweinervige Ligula wird auch auf manchen Deckspelzen der Grasblätter gebildet, wobei die der Blattspreite homologe Granne rückenständig wird, z. B. bei *Avena*, *Bromus*arten (Fig. 26) u. a. Dass auch die Ligula aus zwei vereinigten Stipeln besteht, leuchtet bei der Deckspelze um so mehr ein, als anderwärts die Scheide der Deckspelze in zwei seitliche Stipularzipfel auswachsen kann. Wenn sich diese mit ihrer Insertion innen an der Grenze von Scheide und Granne verbreitern und vereinigen, wie in Fig. 28 schematisch dargestellt ist, so gehen die seitenständigen Stipulae adnatae in Axillarstipeln über, welche dann einheitlich als zweispitzige Ligula weiterwachsen.

Es kann auch der Scheidentheil der Deckspelze unentwickelt bleiben, die Granne entspringt dann an der Basis der Deckspelze, welche nun als ganz freie Axillarstipel erscheint. Und wiederum steht die Ligula, ebenso wie die seitenständigen Nebenblätter, zur Blattscheide in antagonistischem Verhältniss, sie entwickelt sich um so grösser, je weniger die letztere entwickelt wird.

Indem ich — wie ich nachgewiesen zu haben glaube, mit Recht — die Ligula der Gräser und anderer Monocotylen als ein Homologon der Axillarstipula betrachte, muss ich doch der abweichenden Ansicht Eichler's gedenken. Gegen Trécul, der die totale Stipularbildung als eine Combination aus Ligula und lateralen Stipeln ansah, wendete Eichler, l. c., S. 45 ein, die Ligula sei einmal (wie er jedoch hier nicht weiter auseinandersetzen könne) nicht als Entwickelungsproduct des Blattgrundes zu betrachten und entstehe ferner in der Weise, dass sie in allen ihren Punkten völlig gleichzeitig auf der inneren Blattfläche auftritt. Warum aber die Ligula kein Product des Blattgrundes sein soll, vermag ich nicht einzusehen. Leider hat Eichler selbst diese Behauptung nicht begründet; aus der von Goebel mitgetheilten Entwickelungsgeschichte eines Grasblattes geht dies nicht hervor, und dieser Forscher sagt denn auch, dass der stengelumfassende Blattgrund, der anfangs sehr klein ist, sich durch intercalares Wachsthum zur Blattscheide ausbildet. Da nun die Ligula an der Grenze von Scheide und Lamina als directe Fortsetzung der ersteren entsteht, so ist sie gewiss ein Product des Blattgrundes wie jede Axillarstipula. Was aber den zweiten Punkt betrifft, so ist es wohl wahr, dass die Axillarstipel oder Ochrea von *Melianthus*, *Liriodendron*, den Polygoneen, *Platanus* mit zwei Stipularprimordien beginnt, die erst allmählich gegen die Blattmediane hin hervorwachsen und dort sich vereinigen, während die gewöhnliche Grasligula gleich als ein Ganzes sich erhebt; allein dieser entwickelungsgeschichtliche Unterschied ist nicht von principieller Bedeutung. Bei den Gräsern ist die Vereinigung beider Seitentheile zur Axillarstipel eben schon anfänglich, so wie die der Carpelle im Primulaceenfruchtknoten, also congenital. Ueberdies dürfte, wenn die Ligula zweispitzig ist, wie auf dem Laubblatt von *Ammophila* und auf verschiedenen Deckspelzen, die bisher meines Wissens noch nicht verfolgte Entwickelung ähnlich wie bei *Melianthus* etc. mit zwei erst später sich in der Mediane vereinigenden Axillarstipeln beginnen.

5. So wie die freie, d. h. von keiner Blattscheide getragene Axillarstipula sich als Tute ring-geschlossen, nämlich mit vereinigten hinteren Rändern ausbilden kann, ebenso die eine Blattscheide fortsetzende Ligula, wie das schon von der Tute der Polygoneen bemerkt wurde. Auch die Ligula der Gräser kann zur Tute werden, aber nur dann, wenn auch die Blattscheide selbst völlig geschlossen ist. Ist dieselbe offen, wie bei den meisten Gräsern, so ist auch die Ligula offen, weil die freien Ränder der Scheide auch in freie

Ränder der Ligula ausgehen müssen, und sie muss auch dann noch offen sein, wenn die Scheide bereits fast ganz geschlossen und nur ganz kurz oberwärts gespalten ist (*Bromus*, *Dactylis*, *Melica picta*, Fig. 15 etc.). Bei einigen Arten der Gattung *Melica* (*M. uniflora*, *altissima*) erscheint nun nicht nur die ganze Scheide, sondern auch deren Fortsetzung nach oben, die Ligula, ringsum wie bei *Polygonum* geschlossen. Wenn man erwägt, dass die tutenförmige Ligula eine sogar seltene Bildung ist, die selbst nur bei einem Bruchtheil der *Melica*arten vorkommt, so folgt daraus, dass dieselbe phylogenetisch in dieser Gattung erst später, aus einer ursprünglich offenen entstanden ist, und der Vergleich beider zeigt zur Evidenz, dass die freien Ränder der offenen Ligula in der geschlossenen vereinigt sind. Diese Vereinigung ist, da sie nicht auf nachträglicher Verwachsung beruht, also entwickelungsgeschichtlich nicht aufgewiesen werden kann, wieder eine congenitale; und in der That ist bei den genannten *Melica*arten dort, wo die vereinigten Ränder der Ligula zu suchen sind, eine erhabene Naht ausgebildet. Die Ligula ist bei *Melica uniflora* (Fig. 17) in einen längeren Zipfel vorgezogen (der als »blattgegenständiges Blatthäutchen« bezeichnet zu werden pflegt), nach der Mediane der Spreite zu wird aber die Tute sehr niedrig; bei *M. altissima* (Fig. 16) ist sie ringsum ziemlich gleich hoch, zu beiden Seiten der durch die Naht bezeichneten Verwachsungsstelle leicht einreissend. Analog wie die Ligulartute muss auch die geschlossene Blattscheide, die auch seltener ist als die offene und offenbar auch später entstanden, durch die congenitale Vereinigung ursprünglich (bei älteren Stammformen) freier Ränder entstanden gedacht werden, wenn auch gewisse Genetiker vom einseitig entwickelungsgeschichtlichen Standpunkt aus dies für eine blosse »Fiction« erklären. Schliesslich ist zu betonen, dass auch die geschlossene Ligula zweien in der Mediane des Blattes vorn und hinten vereinigten, von einer Blattscheide getragenen Axillarstipeln homolog ist.

Nachdem wir nunmehr die verschiedenen Stipularbildungen vergleichend betrachtet und manches Disputable aufgeklärt haben, wird es leicht sein, darunter die nächsten Vergleichsobjecte mit der Cotyledonarscheide hervorzuheben. Die grösste Uebereinstimmung zeigt dieselbe mit der geschlossenen Tute von *Ficus elastica*, denn sie schliesst sich im Verlauf der Entwickelung in gleicher Weise bis auf einen sehr kleinen Spalt, der in vielen Fällen völlig verwächst, so dass, wie Bruns bezeugt, die Verwachsungsstelle nur noch durch die Anordnung der Zellen zu erkennen ist, und dass Demoor bei manchen Embryonen das Vorhandensein einer Scheidenöffnung in Abrede stellte. Die Keimblattscheide dient durch diese Einrichtung ebenso vollkommen dem Schutze der folgenden Blattorgane, wie die Tute der *Ficus elastica*. Sogar darin besteht eine sehr bemerkenswerthe Aehnlichkeit der Koleoptile mit der *Ficus*-Tute, dass letztere, wie schon bemerkt, nicht unmittelbar über dem Blattstiel des zugehörigen Blattes steht, sondern zuletzt durch ein anscheinend axiles Zwischenstück von demselben abgerückt erscheint (Fig. 30), ähnlich wie die Keimblattscheide durch Entwickelung eines Mesocotyls, freilich oft in weit höherem Grade, vom Scutellum entfernt wird. Auch die geschlossene, vom Blattstiel ebenfalls ganz getrennte Tute von *Liriodendron* wäre zum Vergleich mit der Koleoptile heranzuziehen. In dieser Stipulartute eingeschlossen befindet sich ausser der Terminalknospe auch die kleine Axillarknospe des betreffenden Blattes. Ebenso schliesst auch die Cotyledonarscheide mancher Gräser, wie *Triticum*, *Bambusa* u. a. öfter eine Axillarknospe neben der Terminalknospe ein. Es ist das von Bruns als ein wichtiges Argument für die selbstständige Blattnatur der Koleoptile benutzt worden, welches Argument aber hinfällig wird, indem auch in den Achseln von Cotyledonen und zwar sowohl bei Mono- als Dicotylen, nach Schlickum z. B. bei *Triglochin Barelieri* und *maritimum*, Axillarknospen auftreten können. Ein

Unterschied zwischen den genannten Stipulartuten und der ligularen Keimblattscheide der Gräser besteht aber darin, dass letztere anfangs ein Rudiment einer eigentlichen Blattscheide unter dem Scutellum besitzt, während ersteren eine solche gänzlich fehlt.

In dieser Hinsicht ist der Vergleich des sich entwickelnden Keimblattes der Gräser mit dem Laubblatt und dessen Tute von *Platanus* bis zu einem gewissen Grade zutreffend und interessant. Die Nebenblatttute der Platane ist allerdings offen und gelappt, sie hüllt erst die Terminalknospe ein, umgiebt aber später, nachdem die Terminalknospe ausgewachsen, als Scheide, bevor sie vertrocknet und abfällt, den Zweig, gleich der Ochrea von *Polygonum*. Die Achselknospe dagegen ist, wie bekannt, in einer Höhlung des Blattstieles eingeschlossen, welche durch einen sehr schmalen, horizontalen Spalt am inneren Grunde des Blattstieles mit der Röhre der Tute communicirt (Fig. 33, 34). Die Tute ist eine Ligula, welche oberseits an den oberen, durch die nach aufwärts stattfindende Aushöhlung der Blattscheide herabgedrückten Rand der Scheide, unterseits an den Umfang der Axe sich ansetzt, ganz ebenso wie nach Hanstein der ligulaartige »Vorstoss« aus dem oberen Rande der ursprünglichen Blattscheide hervorwächst, während der untere Theil der Cotyledonarscheide aus der Axenperipherie hervorgeht. Man vergleiche Fig. 33 mit Fig. 1. In der Folge aber verschwindet am Grascotyledon die Scheide als solche, indem sie in der Ligularscheide aufgeht, die Ligula wird zur geschlossenen, vom Schildchen des Cotyledons getrennten Axillarstipel; während am Platanenblatt die Scheidenhöhlung sich über der Axillarknospe in eigenthümlicher Weise gleichsam in den Blattstiel emporwölbt, daher die Tute den Charakter einer Ligula beibehält. Die Tute des Platanenblattes verräth ebenfalls eine Vereinigung zweier Stipeln, indem ihr zuletzt ausgebreiteter Rand zwei grössere, gegen den Blattstiel etwas mehr convergirende Hauptlappen als die Spitzen dieser Stipeln erkennen lässt (Fig. 32, 34). Die Entwickelung dieser Tute ist nach Eichler ähnlich jener von *Melianthus* etc., indem die beiden Seitenränder der primären Stipularscheide allmählich auf der Innenfläche der Blattanlage gegen einander wachsen; hierin besteht ein entwickelungsgeschichtlicher, aber morphologisch wieder irrelevanter Unterschied von der Cotyledonarscheide, welche gleich der gewöhnlichen Ligula sofort im Ganzen hervorwächst.

Nach meiner ganzen vergleichenden Darstellung der Stipularbildungen, zu denen die Keimblattscheide unzweifelhaft gehört, wird es hoffentlich nicht mehr als eine unbewiesene grundlose Behauptung gelten können, wenn Van Tieghem von der Koleoptile sagt, sie sei: »une dépendance bilaterale de l'écusson, dépendance qu'on doit regarder comme formée de deux stipules soudées bord à bord, tant en avant qu'en arrière en une gaine fendue, au sommet du côté opposé à la feuille, comme sont soudées, par exemple, les stipules des *Polygonum*«. Aus der Entwickelungsgeschichte der Keimscheide lässt sich der Beweis für die Richtigkeit dieser, der älteren Morphologie, z. B. Saint-Hilaire's, geläufigen Anschauungsweise freilich nicht erbringen, wohl aber durch eine comparative Zusammenfassung der ganzen Reihe der Stipularbildungen.

Nachdem nun durch den Vergleich des Cotyledons mit dem Laubblatt der Gräser die Homologien des Schildchens und der Koleoptile aufgewiesen worden, bleibt mir noch vergleichend auszumitteln, was die flügelartigen Ausbreitungen des Schildchens zu bedeuten haben, welche manchmal nur als ein die Koleoptile umscheidender Wall entwickelt sind, bei *Zizania* aber mit z. Th. übergreifenden Rändern den Epiblast und die Koleoptile bedecken, beim Mais sogar eine vollständige, bis auf einen schmalen Schlitz geschlossene äussere Scheide bilden. Nachdem das Scutellum der Spreite des Laubblattes entspricht, deren Axillarstipel oder Ligula die Cotyledonarscheide darstellt, während die eigentliche

Blattscheide des Laubblattes dem Cotyledon fehlt, so folgt daraus ganz klar, dass Bruns sich irrte, da er jene äussere Scheidenbildung der Laubblattscheide und nur das obere Ende des Schildchens der Blattspreite gleichsetzen zu können meinte. Wenn Van Tieghem das Schildchen »un limbe hypogé plus ou moins engaînant« nennt, oder wenn Schlickum von flügelartigen Wucherungen des Schildchens redet, so ist damit wenig gesagt; es muss die Scheiden- und Flügelbildung des Schildchens durch homologe Bildungen des Laubblattes aufgeklärt, oder es müsste gezeigt werden, dass es dem Schildchen eigenthümliche Auswüchse sind, die dem Laubblatte gar nicht zukommen.

Der genauere Vergleich des Schildchens mit der Spreite des vegetativen Grasblattes ergiebt Folgendes. Die Spreite ist der Scheide rundum bis nahe zu den Rändern derselben und des Blatthäutchens inserirt, bisweilen bis ganz an den Rand derselben reichend (vergl. Fig. 13, 14, 15). In der Jugend ist sie meistens eingerollt und umscheidet so anfangs nicht nur die Ligula, sondern auch das nächstjüngere Blatt (Fig. 14). Sehr schmale steife Blattspreiten sind, z. B. bei *Ammophila*, dauernd gerollt oder in einen Falz zusammengelegt. Zuoberst geht die Blattspreite in eine stielrundliche, kappenförmige Spitze aus. Am schmalen, gerollten Blatt von *Ammophila* verliert sich die rinnenförmig vertiefte Oberseite unter der kappenförmigen Spitze (Fig. 24); beim breiten Blatte von *Zizania* (Fig. 23) rollen sich die Blattränder zur Spitze hin nach oben ein und die Blattoberseite verschmälert sich zur Rinne, die unter der ziemlich langen stielrundlichen Spitze endigt. Vergleichen wir nun diesen Endtheil des Laubblattes mit dem Schildchen von *Zizania* (Fig. 10), so sehen wir, dass die lange, stielrunde Spitze des Schildchens der viel kürzeren Spitze des Laubblattes entspricht und dass die flügelförmigen »Wucherungen«, die nach der Spitze in einem sehr spitzen Winkel zusammenlaufen, ganz einfach mit den umgerollten Blatträndern der Laubblattspreite identisch sind. Der dreikantige Durchschnitt des Schildchens in Fig. 11 ist ganz ähnlich dem Durchschnitt z. B. der dünnen dreikantigen Blattspreite von *Festuca heterophylla* (Fig. 12). Es sind also die seitlichen Kanten des verbreiterten Schildchens keineswegs die Ränder der Cotyledonarspreite, da diese in den umscheidenden Flügeln liegen. Besondere und dem Schildchen eigenthümliche Wucherungen sind die umscheidenden Flügelränder keineswegs.

Ich komme nunmehr zur Interpretation des dunkelsten Organes am Grasembryo, des Epiblasts, der der Aufklärung durch die ersten drei morphologischen Methoden so beharrlich sich entzog und in der That noch niemals recht verstanden worden ist. Van Tieghem hat zwar kategorisch erklärt, derselbe sei »une dépendance des bords de l'écusson«, ein Anhängsel oder Auswuchs der Ränder des Schildchens, was, wie ich zeigen werde, vollkommen richtig, aber nicht ohne Weiteres einleuchtend ist, daher diese Deutung selbst von Schlickum, der sonst Van Tieghem beipflichtet, verworfen wurde. Van Tieghem hat sich nicht weiter bemüht, auch vom Epiblast ein Homologon auf dem Laubblatt der Gräser nachzuweisen, und doch kann nur dieser Nachweis seine Auffassung rechtfertigen, wie überhaupt eine vollkommene Aufklärung bringen.

Nachdem der Cotyledon des Grasembryo bereits vor dem Zeitpunkte, in welchem der Epiblast angelegt wird, der Grundscheide entbehrt und letzterer dicht unter der Ligularscheide (Axillarstipel) auftritt, so war zu erwarten, dass sein Homologon, wenn irgendwo in der vegetativen Region, ebenfalls unter der Ligula in gleicher Höhe mit der Insertion der Spreite auf der Blattscheide angetroffen werden müsse. Da erinnerte ich mich der sichelförmigen Oehrchen, die bei den Gräsern aus den Gattungen *Hordeum*, *Triticum* (nebst *Agropyrum*), *Secale*, *Lolium* als eigenthümliche Anhängsel der Spreitenbasis beiderseits zu sehen sind (Fig. 13, 14). So auffällig sie sind, werden sie in den meisten

Lehrbüchern und Compendien, z. B. in Warming's Handbuch, Baillon's Histoire des plantes, Engler's Pflanzenfamilien gar nicht erwähnt. Hackel bemerkt in letzterem grossartigen Sammelwerke von der Spreite nur, dass sie selten, und nur bei tropischen Arten, eilanzettförmig, elliptisch, herzförmig oder pfeilförmig, so bei *Phyllorhachis*, vorkommt. Die spitzen, sichelförmigen Anhängsel der vorgenannten Gräser sind jedenfalls den basalen Lappen der pfeilförmigen Blattspreiten gleichzusetzen. Denken wir uns die basalen Lappen der Blattspreite auf der Gegenseite vereinigt, wie bei der Bildung schildförmiger Blätter, so würde ihr Vereinigungsproduct die Lage des Epiblasts erhalten. Der Identificirung dieser Sicheln und des Epiblasts scheint aber entgegen zu stehen, dass jene nicht nur paarig entwickelt, sondern auch mit der Spreitenbasis in Continuität erscheinen, der Epiblast aber vom Schildchen getrennt ist und ihm einzeln entgegensteht. Es war mir daher erfreulich, an kräftig entwickelten Blättern des Reises (*Oryza sativa*) den sichelförmigen Anhängseln entsprechende Organe aufzufinden, welche vom Grunde der Spreite bis auf eine gemeinsame Insertionslinie völlig getrennt sind. Dieselben sind hier nicht so sichelförmig, sondern lineal oder lanzettförmig, gerade oder nur wenig gekrümmt, aufwärts gerichtet und auf dem inneren, dem Spreitenrand zugekehrten Rande mit langen, borstenförmigen, am Grunde zwiebelig angeschwollenen Wimpern besetzt, wie ähnliche, nur kürzere, auch am Spreitenrande selbst unten zu treffen sind (Fig. 18, 19). (In Fig. 19 ist das Anhängsel am Grunde durch ungleiches Wachsthum beider Seiten so verdreht, dass der bewimperte Innenrand nach aussen sieht.) Diese Anhängsel finden sich nun nicht an allen Blättern, an schwächeren sieht man, wie in Fig. 20, in der Fortsetzung der Spreiteninsertion nur eine wulstige Linie, die nach aufwärts sich wendet (was auch bei anderen Gräsern vorkommt) und hier den Scheidenrand berührt. Würde nun die Grundscheide und die Ligula wie bei *Melica uniflora* und *M. altissima* geschlossen gebildet, so würden die Anhängsel neben einander der Blattspreite gegenüber zu stehen kommen und, mit einander congenital vereinigt (so wie die Ränder der Ligula und wie sonst öfter zwei Nebenblätter sich vereint bilden), ein einziges Anhängsel ergeben, wie Fig. 22 es veranschaulicht. Wenn man damit den Cotyledon von *Oryza* (Fig. 6) vergleicht, so sieht man, dass gerade diese Bildung in ihm verwirklicht ist, und dass einem solchen Anhängsel der Epiblast entspricht, wobei natürlich immer davon abgesehen werden muss, dass dem Cotyledon die Scheide des Laubblattes fehlt, so dass Spreite, Epiblast und Ligularscheide (Koleoptile) direct auf der Keimaxe situirt sind. Der Epiblast ist also nur ein abgesonderter Theil (Auswuchs) der scheidenförmig die Cotyledonarscheide umgebenden Basis der Cotyledonarspreite, der die Umhüllung der letzteren, besonders deutlich bei *Oryza*, vervollständigt, sonst wenigstens sie dem Schildchen gegenüber umgürtet. Er berührt sich auch sonst meistentheils wie bei *Oryza* seitlich mit den Blatträndern (»Wucherungen«) des Schildchens, und wenn er auch bisweilen wie bei *Nardus* von ihnen etwas absteht (nach Bruns, dessen Fig. 59 *A*), so ist damit zwar der Sonderungsprocess dieser Theile der Spreite, der schon auf dem Laubblatt von *Oryza* im Vergleich zu dem von *Hordeum* weit gediehen ist, nur noch weiter fortgeschritten, ohne dass damit die anderweitig bereits klargewordene Zugehörigkeit des Epiblasts zum Schildchen in Frage gestellt werden könnte. Auf den Ursprung des Epiblasts aus zwei ursprünglich von einander getrennten Anhängseln der Basis der Blattspreite, wie sie auf dem Laubblatt auftreten, deutet weiters die Zertheilung desselben bei *Stipa* in zwei gleiche Theile (Fig. 7, nach Bruns), welche den zwei Sicheln des Laubblattes von *Oryza* entsprechen. Dass ein blosses Anhängsel der Cotyledonarspreite gefässbündellos ist, erscheint ganz erklärlich, nachdem die Spreite nur ein medianes Leitbündel erhält, und dass der Epiblast bei derselben Art (wie *Stipa juncea*) verschiedentlich gestaltet

sein kann und vielen Grasembryonen fehlt, ist nunmehr auch sehr begreiflich, nachdem dies so ein appendiculärer unwesentlicher Theil ist, der bei *Oryza* auch nicht auf allen Blättern vorkommt, resp. nur auf ein Rudiment reducirt sein kann, und bei vielen anderen Gräsern überhaupt nicht entwickelt wird. Allerdings geht die Bildung des Epiblasts am Embryo und der Sicheln auf dem Laubblatt oder ihr Fehlen nicht immer in der nämlichen Gattung und Art parallel. Der Reis hat wohl beides, aber von den mit sichelförmigen Blattöhrchen begabten Aehrengräsern *Hordeum*, *Secale*, *Triticum* und *Lolium* besitzen nur die zwei letztgenannten auch einen Epiblast, während die ersteren eines solchen entbehren. Zahlreiche Gattungen (z. B. *Avena*, *Poa*). welche keine besonderen Blattohren aufweisen, bilden auf dem Embryo einen Epiblast. *Zizania aquatica*, durch ihren grossen Epiblast so ausgezeichnet, hat doch nur höchstens einen verkümmerten gekerbten Wall statt der Oehrchen. Dies alles kann aber die Homologie der beiderseitigen Ausgliederungen nicht umstossen, weil derselbe Theil auch sonst in den verschiedenen Blattformationen bei derselben Pflanze verschieden kräftig entwickelt, oder auch ganz unterdrückt, resp. nicht ausgegliedert sein kann.

Es ist merkwürdig, dass schon vor einem Säculum Gärtner die erst jetzt comparativ nachgewiesene Bedeutung des Epiblasts mit der Bezeichnung »lacinula e scutello oriunda« (ein von der Blattspreite des Cotyledons entspringendes, abgetrenntes Läppchen) richtig getroffen hat.

Eine wohlverstandene Thatsache wirft oft ein unerwartetes Licht auf andere verwandte, aber entfernte, unklare und dem Streite ausgesetzte Thatsachen. So auch die Sicheln oder Oehrchen des Laubblattes der Gräser, welche nicht nur den Epiblast, sondern auch die scheinbar weit abliegenden Blattranken der *Smilax*arten aufzuklären geeignet sind. Obzwar diese Organe meinem Thema ferne stehen, möge hier doch ein abschweifender Ausblick auf dieselben gestattet sein. Diese Ranken sind von manchen Botanikern (Mirbel, Trécul, Mohl. Al. Braun) als umgebildete Nebenblätter betrachtet worden, während andere, wie De Candolle, St. Hilaire, sie für zwei metamorphosirte Seitenblättchen oder Blattabschnitte hielten. Delpino bespricht in einer Abhandlung über die Smilaceen (Contribuzioni alla storia dello sviluppo del regno vegetale I. 1880) diese Ansichten. Er sagt, Nebenblätter könnten sie nicht sein, weil die Nebenblattformation bei diesen Pflanzen bereits unter der Form einer Blattscheide existirt. Die zweite Deutung will er nicht geradezu bekämpfen, doch neigt er der Ansicht zu, dass die Ranken von *Smilax* überhaupt keine metamorphen, sondern dass es automorphe Organe sind, wie die Stacheln, Warzen, also blosse Emergenzen oder Metablasteme. Delpino giebt aber zu, dass die Argumente, die er für und gegen seine und De Candolle's gegentheilige Ansicht anführt, nicht absolut entscheidend sind, und so möge die Frage so lange in der Schwebe bleiben, bis es entweder der comparativen Morphologie oder der Teratologie gelingt, eine klarere Antwort zu geben. Auch Goebel ist der Ansicht, dass die *Smilax*ranken automorph, mit anderen Worten Neubildungen sind.

Die Blattscheide von *Smilax* geht am oberen Ende in zwei kleine Läppchen aus, welche auf der Innenseite des Blattstieles einander angrenzen und fast berühren, also intrapetiolare Stellung haben und einer Ligula homolog sind (Fig. 35). Wären die Ranken metamorphe Nebenblätter, so müssten sie an Stelle der Scheidenöhrchen erscheinen. Das ist aber nicht der Fall, da sie hinter den Läppchen zu beiden Seiten der häutigen Scheidenränder entspringen, am Grunde der beiden scharfen Blattstielränder, die von den Rändern der Blattspreite sich herabziehen. Sie haben also dieselbe Stellung zu beiden Seiten der zweilappigen Ligula, wie die sichelförmigen Anhängsel von *Oryza sativa*, und

allerdings auch dieselbe Stellung, welche zwei gleich über der Ligula inserirte Seitenblättchen haben müssten. Delpino wendet gegen die Annahme, dass die Ranken metamorphosirte Seitenblättchen seien, vom phylogenetischen Standpunkte mit Recht ein, dass im ganzen Verwandtschaftskreise der Liliifloren keine zusammengesetzten, resp. gedreiten Blätter vorkommen, aus deren Seitenblättchen die Ranken metamorphosirt sein könnten. Aber es kann ja ein ursprünglich ungetheiltes Blatt durch Variation zerschlitzt und zertheilt werden, wovon z. B. die schlitzblättrigen Culturvarietäten von Pflanzenarten mit ungetheilten Blättern (var. *laciniatae*, *dissectae* etc.) Zeugniss abgeben. Auch die Sicheln der Reisblätter sind solche abgetrennte Theile oder Läppchen einer ursprünglich ungetheilten Blattspreite, und sind bei *Hordeum* etc. noch im vollkommenen Zusammenhange mit der Blattspreite. Die Blätter der *Smilax*arten sind häufig entweder herzförmig oder pfeilförmig, und ich fand bei *Sm. medica* (?) auch einmal eine Anomalie (Fig. 37), wo sich ein grundständiges Läppchen durch eine tiefere Bucht vom oberen Theile der bereits schwächer entwickelten Längshälfte der Spreite abzutrennen angefangen hatte. Die Ranken sitzen freilich am Grunde des längeren oder kürzeren Blattstieles, entfernt von der Blattspreite. Man muss aber annehmen, dass die Blattspreite ursprünglich stiellos über der Blattscheide sass, dass dann zwei seitliche Läppchen ähnlich wie in der erwähnten Anomalie sich abtrennten und zu Ranken umgebildet wurden, und dass der darüber stehende Spreitentheil in einen Blattstiel zusammengezogen oder reducirt wurde. Dass so etwas möglich ist, zeigen die Gramineen sehr klar, indem sich bei manchen Gräsern, namentlich vielen Bambuseen, zwischen Blattscheide und Spreite ein Blattstiel »einschiebt«, was soviel bedeutet, als dass sich der untere Spreitentheil zum Blattstiel contrahirt ausbildet. Wenn bei einer *Oryza* mit abgetrennten Sicheln der untere Spreitentheil ebenso blattstielartig sich ausbilden und verlängern würde, so hätten wir genau die Bildung eines *Smilax*blattes.

Die gegentheilige Ansicht, dass die Ranken von *Smilax* automorph und den Stacheln und anderen Emergenzen homolog seien, lässt sich in dieser Gattung auch sehr gut prüfen, weil bei verschiedenen Arten derselben auch Stacheln am Stengel, an den Blattstielen und bei *Sm. aspera* selbst an den Blatträndern, spärlich selbst am Mittelnerv der Blattunterseite erzeugt werden. Die Bildung der Ranken kann an manchen Blättern ganz unterbleiben (sowie die der Sicheln an manchen Reisblättern), aber niemals werden an ihrer Stelle Stacheln gebildet oder Uebergänge zu Stacheln; diese stehen immer höher am Blattstiel auf dessen vorspringenden Rippen. Einmal sah ich an einem Blatte (Fig. 36), welches einerseits völlig rankenlos war, auf der anderen Seite eine sehr kurze, verkümmerte, reducirte Ranke, welche aber doch ganz weich, oberwärts etwas abgeplattet und sichelförmig gekrümmt war, so dass sie noch mehr einer Sichel von *Oryza* verähnlicht erschien.

Es kann nach alledem als sicher aufgestellt werden, dass die Ranken von *Smilax* zwar keine metamorphosirten Seitenblättchen eines gedreiten Blattes, aber doch metamorphosirte, abgetrennte Läppchen der Blattspreite sind, womit De Candolle's Ansicht endgültig bewiesen wird. Die comparative Morphologie und Teratologie giebt also, Delpino's Erwartung rechtfertigend, eine sichere Antwort auf die schwebende Frage der morphologischen Bedeutung der *Smilax*ranken.

Ich kehre noch einmal zum Epiblast des Grasembryo zurück, um die Einwürfe zu entkräften, welche von Bruns und Schlickum dagegen erhoben worden sind, dass dies Gebilde ein Appendix des Schildchens sein könne. Wenn auch bisweilen der Epiblast vom Scutellum scharf abgegrenzt und gesondert erscheint, so ist der Grund davon der, dass er infolge des Schwindens der Grundscheide gleich dem vordern Theil der Ligularscheide direct aus dem Hypocotyl herauswächst, so dass der ursprüngliche Zusammenhang,

der doch in vielen Fällen besteht (Fig. 6, 8, z. B. auch Fig. 28, 34, 44, 54 von Bruns, 149, 150 von Schlickum), leicht verloren gehen konnte. Schlickum beruft sich insbesondere noch auf den Embryo von *Leersia*, wo es augenscheinlich sei, dass der Epiblast nur ein Auswuchs der Koleorhiza ist, besonders wenn man den unteren Auswuchs (*c* in Fig. 9, nach Bruns) mit zum Epiblast rechnet. Der gemeinte Auswuchs springt bei *Leersia* allerdings unter dem Epiblast an der Koleorhiza nach unten vor und ist analog jenem oft sehr kräftig entwickelten Vorsprung, den das Schildchen auf der entgegengesetzten Seite, auch bei *Leersia*, obwohl dort minder ansehnlich, bildet. Da ist es nöthig, sich zuerst über diese Verlängerung des Schildchens noch unter dessen untere Insertionsgrenze am Hypocotyl hinaus eine morphologische Ansicht zu bilden.

Die Blattspreite des Cotyledons reicht nur bis dahin, wo die Blattränder derselben mit dem Epiblast, wenn ein solcher vorhanden, zusammentreffen; der darunter liegende, mit der Koleorhiza zusammenhängende und oft nach abwärts von ihr getrennt verlängerte Theil des Schildchens muss als äussere Blattspur oder Blattkissen des Cotyledons betrachtet werden. Etwas dieser Verlängerung nach abwärts Analoges findet sich z. B bei den fleischigen Blättern von *Sedum*arten (z. B. *Sedum rupestre*, *boloniense*). Die Blattränder der Spreite setzen sich dann manchmal, wie besonders bei *Zizania* (nach Schlickum, Fig. 10), auf die Ränder des Blattkissens fort (vergleichbar den Flügeln herablaufender Laubblätter), welche selbst die Koleorhiza noch umschliessen. Wenn nun bei *Leersia* auch der Epiblast (und zwar auf der Koleorhiza, die nichts Anderes ist als der die Wurzel oder Wurzeln erzeugende Theil des hypocotylen embryonalen Stengelgliedes) ein Blattkissen und dessen Vorsprung bildet und hierin dem Scutellum gleich sich verhält, so spricht dies eben nicht für Schlickum's Auffassung, sondern dafür, dass der Epiblast entweder ein zweiter Cotyledon oder ein individualisirter Theil der Cotyledonarspreite sein müsse, der seine besondere Blattspur bildet. Nachdem ersteres allseitig widerlegt ist, so bleibt auch in dieser Hinsicht nur die zweite Alternative übrig.

Aus meiner ganzen comparativen Untersuchung ergeben sich, kurz noch einmal zusammengefasst, in voller Uebereinstimmung mit den Deutungen Van Tieghem's folgende Homologien des Cotyledons des Grasembryo und des Laubblattes der Gramineen.

1. Das Schildchen ist homolog der Spreite des Grasblattes, ist die Spreite des Cotyledons, welche, da ihr die Grundscheide des Laubblattes fehlt, direct dem embryonalen Stengelgliede (Hypocotyl) aufsitzt, zu dem sie terminal entsteht und an dem sie herabläuft, oft auch nach abwärts in einen Vorsprung sich verlängert.

2. Die über dem Schildchen stehende Scheide, welche die Knospe umhüllt, die Cotyledonarscheide oder Koleoptile, ist homolog der geschlossenen Ligula des Grasblattes (bei *Melica*arten), da sie gleich dieser zwischen Spreite und Blattgrund des Cotyledons entspringt; später, nachdem sie sich von der Spreite durch einen eigenthümlichen Wachsthumsmodus gesondert, mehr noch einer freien axillären (intrapetiolaren) Doppelstipel, zumal der von *Ficus elastica*, wenn sie durch ein intercalares Mesocotyl vom Schildchen abgerückt erscheint.

3. Der Epiblast ist homolog den der Spreite opponirten und vereinigten Sicheln des Reisblattes, ziemlich selbstständig abgetrennten, individualisirten Läppchen des Spreitengrundes, gehört also zum Schildchen als ein appendiculärer Theil desselben.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass ich bereits im November- und Decemberheft 1896 der Berichte (Věstnik) der böhmischen Kaiser Franz Josephs-Akademie zu Prag in einem böhmisch verfassten Referate über die neuesten Forschungen und Ansichten über den Grasembryo die Bedeutung des Epiblasts und der übrigen Theile des Grascotyledons übereinstimmend auseinandergesetzt habe.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1—5. Schematische Entwickelungsstadien des Grascotyledon; *ac* Insertionslinie des Cotyledon, *b* Einschnitt zwischen der Spreite und der Ligularscheide des Cotyledon (zumeist nach Hanstein).

Fig. 6—11. Embryonen; *sc* Scutellum, *v* Vagina, *e* Epiblast, *c* Koleorhiza, *m* Mesocotyl.

Fig. 6. Embryo von *Oryza* (nach Schlickum).

Fig. 7. Embryo von *Stipa arenaria* (nach Bruns).

Fig. 8. Embryo von *Koeleria hirsuta* (nach Bruns).

Fig. 9. Embryo von *Leersia oryzoides* (*Oryza clandestina*) im Längsschnitt (Bruns).

Fig. 10. Embryo von *Zizania aquatica* (Schlickum).

Fig. 11. Querschnitt durch den unteren umscheidenden Theil des Scutellum, des Epiblasts und des Mesocotyls von *Zizania* (Bruns).

Fig. 12. Querschnitt durch ein dünnes, dreikantiges Grundblatt von *Festuca heterophylla*.

Fig. 13—21. Mittlere Partien von Grasblättern zunächst der Ligula.

Fig. 13, 14. Von *Hordeum vulgare* mit sichelförmigen Basallappen (Oehrchen *o*) der Blattspreite.

Fig. 15. Von *Melica picta*.

Fig. 16. Von *Melica altissima*.

Fig. 17. Von *Melica uniflora*.

Fig. 18—20. Von *Oryza sativa*, 18, 19 mit Basalläppchen *o*, 20 mit einem blossen aufsteigenden Querwulst statt der (reducirten) Läppchen; *l* Ligula.

Fig. 21. Von *Zizania*, mit einem gekerbten Wall als verkümmerten Theil der Spreitenbasis.

Fig. 22. Schema, worin die Ligula wie bei *Melica altissima* geschlossen, und die Anhängsel der Blattspreite nach Art des Epiblasts des Cotyledon vereinigt dargestellt sind.

Fig. 23, 24. Oberer Theil der Blattspreite.

Fig. 23. Von *Zizania*.

Fig. 24. Von *Ammophila arundinacea*.

Fig. 25. Mittlerer Theil des Laubblattes mit zweispitziger Ligula von *Ammophila* (Häckel).

Fig. 26. Deckspelze eines *Bromus* mit zweispitzigem Ligulartheil.

Fig. 27. Deckspelze mit Stipularzipfeln beiderseits der grannenartigen Lamina.

Fig. 28. Deckspelze mit am Grunde innen vereinigten (axillären) Stipularzipfeln als Uebergang von Fig. 27 in Fig. 26.

Fig. 29. Blatt mit freien, getrennten Axillarstipeln von *Ficus stipulacea*.

Fig. 30. Oberster Theil eines Stengels von *Ficus elastica* mit drei Blättern, deren oberstes mit Stipulartute, die beiden unteren mit ringförmiger Narbe nach der abgeworfenen Tute.

Fig. 31. Axillarstipel von *Melianthus major*, im unteren Theil der Blattstielbasis (eigentlich dem Blattgrund) angewachsen; *b* zweispitziger Gipfeltheil ausgebreitet.

Fig. 32—34. Stipulartute von *Platanus orientalis*, Fig. 32 von oben, Fig. 33 sammt Blattstiel (Scheide) im Längsschnitt, Fig. 34 Stiel und Scheide abgetragen, *s* der Spalt, durch den die Scheidenhöhlung mit der Ligulartute communicirt.

Fig. 35—37. Ranken von *Smilax*.

Fig. 35. Blatt sammt Ranken und Stipularläppchen der Scheide von *Smilax aspera*.

Fig. 36. Verkümmerte Ranke am Blattstielgrunde von *Sm. aspera*.

Fig. 37. Abnormales Blatt von *Sm. medica* (?), rechts am Grunde der Spreite mit Läppchenbildung.



Ueber Medullosa Leuckarti.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel V und VI.

Ueber die merkwürdige Gruppe der Medulloseae liegen aus neuerer Zeit die ausführlichen Arbeiten Göppert und Stenzel's (1) und Schenk's (2) vor, die vielerlei Aufschlüsse brachten und die früheren Angaben Göppert's (3) in wesentlichen Punkten berichtigten. Dazu ist nun soeben die Abhandlung von Weber und Sterzel (4) gekommen, in der viele wichtige, bisher unberücksichtigt gebliebene Stücke der O. Weberschen Privatsammlung ihre erste Besprechung finden. Es könnte also unnütz oder doch verfrüht erscheinen, wenn ich jetzt gleich wieder mit einer Arbeit über *Medullosa Leuckarti* hervortrete, und wird es deshalb nothwendig, auf die Gründe, die mich hierzu bewogen, mit ein paar Worten einzugehen. Schon vor längerer Zeit hatte mir Herr Leuckart zu Chemnitz sein kostbares Originalstück zu genauerer Untersuchung und definitiver Erledigung des in meiner Palaeophytologie S. 164 adnot. angedeuteten Fragepunktes freundlichst überlassen und hatte derselbe mir auch gestattet, das dazu unumgängliche Material an Schliffen von demselben zu entnehmen. Behufs Vergleichung benöthigte ich einer Anzahl von Stücken aus dem städtischen Museum zu Chemnitz, die mir von Seiten Dr. Stenzel's mit gewohnter liebenswürdiger Bereitwilligkeit mitgetheilt wurden. Von ihm erfuhr ich, dass noch andere wichtige einschlägige Exemplare in O. Weber's Privatsammlung vorlägen, und konnte ich die Hälfte eines derselben, die der Besitzer dem Museum abgetreten hatte, sogleich untersuchen (Mus. Chemn. M. 35). Da dieses Stück sich als sehr wichtig erwies, so bat ich auch um die andere Hälfte, die in O. Weber's Besitz verblieben war. Weil nun Herr Weber seine Beobachtungen noch nicht publicirt hatte, sich aber auf der anderen Seite in dankenswerther Weise bereit erklärte, mir die Exemplare seiner Collection zur Verfügung zu stellen, wenn ich mit meiner Arbeit bis zur Publikation der von ihm zum grossen Theil fertig gestellten Abbildungen verziehen wollte, so legte ich diese, die schon nahezu zum Abschluss gediehen war, zurück. Nachdem nun etwa nach Jahresfrist Weber's Bilder nebst begleitendem Text aus Sterzel's Feder erschienen und die sämmtlichen besprochenen Originalien in den Besitz des Chemnitzer Museums übergegangen sind, musste ich natürlicher Weise auf Grund der Weber Sterzel'schen Abhandlung und der mir von

Dr. Sterzel anvertrauten Originalmaterialien in meinem Text vielerlei nachtragen oder gänzlich umändern. Derselbe mag dadurch an Einheitlichkeit seiner Redaction eingebüsst haben, trotzdem ist es mir aber vortheilhaft erschienen, ihn so, wie er dadurch geworden, zum Druck zu geben, auf eine vollständige Neuredaction zu verzichten.

Medullosa Leuckarti ist noch nicht lange bekannt. Sie wurde erst 1881 durch Göppert und Stenzel (1) nach dem berühmten Originalstück der Leuckart'schen Sammlung zu Chemnitz beschrieben und auf Taf. III der Abhandlung abgebildet. Wie diese Abbildung, Taf. III, Fig. 13 zeigt, war das Stück damals noch ganz intact, die an ihm befindliche seitliche Auszweigung, die die Autoren als »Ast« bezeichnen, noch nicht angeschliffen. Die einzige Querschliffsfläche, von der in der Darstellung die Rede ist, wird die sein, die jetzt das basale Ende des Exemplars bildet. Ein paar Abfallstücke, die sich bei ihrer Herstellung ergeben haben mögen, scheint der Besitzer an Göppert abgegeben zu haben. Das muss man aus den Angaben Göppert und Stenzel's auf S. 13 ihrer Abhandlung schliessen. Freilich könnte dabei auch ein Irrthum Göppert's vorliegen, denn die wenigen, in dessen Sammlung verwahrten, als *M. Leuckarti* bezeichneten Fragmente können unmöglich von dem in Frage stehenden Originalstück abstammen. Davon überzeugte ich mich auf den ersten Blick, als ich sie durch Prof. Frech's Freundlichkeit zugesandt erhalten hatte.

Erst nachher hat der Besitzer zu Untersuchungszwecken zwei weitere Schnittflächen herstellen lassen, deren eine den Querschnitt des »Astes« ergab, während die andere den Hauptstamm, gerade über der Astinsertion einsetzend, in zwei Trumme, ein oberes kleineres und ein unteres grösseres, den »Ast« tragendes, zerlegte. Nach Weber und Sterzel (S. 93) hat ersterer diese Durchschneidungen ausgeführt, er hat der Schnittfläche des »Astes« ein Schliffpräparat entnommen, welches, jetzt dem Chemnitzer Museum gehörig, mit M. 74 bezeichnet ist. Als ich bei meinem Besuch in Chemnitz im Herbst 1886 das Exemplar zum ersten Mal sah, befand es sich bereits in dem jetzigen Zustand, dass ein Dünnschliff desselben in O. Weber's Besitz existire, war mir aber nicht bekannt geworden. Ich konnte also in meiner Palaeophytologie S. 104, Anm. nur des Loupenbefundes am Stück selbst Erwähnung thun. Die Blattstielnatur des sogenannten Astes war aber schon danach unzweifelhaft, wie weiterhin auch Schenk hervorhob. Von den zwei weiteren Dünnschliffen, die ich dem Stück im Jahre 1894 entnehmen durfte und die der Leuckart'schen Sammlung verblieben sind, wird weiterhin noch die Rede sein.

Ein zweites interessantes und gleichfalls mit dem Stumpf eines Blattstieles versehenes Exemplar ist bei Weber und Sterzel beschrieben (S. 79) und abgebildet (Taf. V, Fig. 1 und 2) [M. Ch. M. 70]. Sein Blattstiel zeigt in Form einer parallelen, longitudinalen Rippung die subepidermalen Faserbündel auf, leider ist er schlecht erhalten, doch lehrt der Stammquerschnitt, dass wir es in der That mit einem zu *M. Leuckarti* gehörigen Rest zu thun haben. In der Habitusabbildung (Taf. V, Fig. 1) tritt die tiefe Furche, die den Blattstiel von der rechts bei *a* gelegenen Stammfortsetzung trennt, nicht mit völlig genügender Deutlichkeit hervor.

Zweier weiterer Stücke der *M. Leuckarti* gedenkt Schenk S. 333. Sie sind einander so ähnlich, dass er sie für Bruchstücke eines und desselben Stammes halten möchte. Eines dieser Stücke liegt im Museum der kgl. geologischen Landesanstalt zu Leipzig, das andere besass, nach Schenk's Angabe, O. Weber. Hier liegt sicher ein Irrthum Schenk's vor. Denn nach der von ihm gegebenen Figur (Taf. III, Fig. 47) kann kein Zweifel sein, dass das bei Weber und Sterzel S. 81 behandelte Exemplar gemeint ist, dessen Querschliffe im Mus. Chemn. die Nummern 71 *a* und *b* tragen. Dieses Stück stammt, wie Weber

und Sterzel ausführen, von Leuckart, der eine Hälfte desselben noch besitzt, die andere der Landesanstalt überlassen hat. Von dem Leipziger Abschnitt sind die beiden Weberschen, in Chemnitz verwahrten, Dünnschliffe entnommen. Nachher wurde die eine Schnittfläche des Stückes wieder polirt, nach ihr ist dann die von Schenk publicirte Figur, wie mir Dr. Etzold in Leipzig mittheilt, von diesem selbst gezeichnet worden. In Weber's Sammlung hat sich kein Fragment dieses Exemplars gefunden; vermuthlich hat Schenk die diesem seinerzeit von Leuckart leihweise überlassene Platte in seinen Händen gesehen, und geglaubt, sie sei sein Eigenthum. Durch die Freundlichkeit der Besitzer habe ich selbst alle erwähnten, diesem Exemplar entstammenden Materialien studiren können, sie zeigen dieselbe dunkle Chokoladenfarbe, wie Leuckart's Originalexemplar, entstammen aber einem nicht unbeträchtlich grösseren Stamm als jenes.

An diese *Medullosa* (M. Chemn. M. 71) reihen sich unmittelbar ein paar Bruchstücke geringerer Ausdehnung an, die mit ihr in allen wesentlichen Punkten übereinstimmen. Aus O. Weber's Sammlung stammend, tragen sie im Chemnitzer Museum die Nummern M. 72 und M. 73. Ihre Abbildungen sind bei Weber und Sterzel, Taf. IV, Fig. 3, 4 und 5 gegeben. Von dem in der Sammlung des Gastwirths Hoche in Hilbersdorf bei Chemnitz entdeckten Stück (M. Ch. M. 78, Weber und Sterzel S. 133 adnot.) habe ich nur die Dünnschliffe des Chemnitzer Museums studirt, ebenso von M. 79, welches, von Weber gefunden, ein Bruchstück jenes Stämmchens darstellt und für die Herstellung des Schliffes ganz aufgebraucht wurde.

Zu *Medullosa Leuckarti* haben Weber und Sterzel ein Exemplar der Weberschen Sammlung gezogen, welches schon Schenk (1) erwähnt hat und welches zwei Myeloxylonblattstiele, einem leider ganz unkenntlichen Stamm ansitzend, bietet. Das Stück ist in der erwähnten Abhandlung (p. 84) beschrieben und Taf. IV, Fig. 1 abgebildet. Durch ein Versehen hat es dieselbe Sammlungsnummer M. Ch. M. 71 erhalten, wie eines der vorher erwähnten, sodass in der angeführten Arbeit die fragliche Nummer zweimal figurirt. Dem ist jetzt abgeholfen, indem es von nun an mit M. Ch. M. 87 bezeichnet worden ist. Ich schliesse dieses Stück von den Materialien der *M. Leuckarti* vorläufig aus und werde auf die Gründe, die mich dazu bestimmen, weiterhin zurückkommen müssen.

In letzter Linie bleibt noch das Exemplar der *M. Leuckarti* M. Ch. M. 35 zu erwähnen, welches aus Weber's Sammlung stammend, bei Weber und Sterzel, S. 95 beschrieben und auf Taf. IX abgebildet wird. Dasselbe zeichnet sich durch eine eigenthümliche, bei den Chemnitzer Medullosenresten seltene, lichtrothe Färbung aus. Es ist dieses eines der wichtigsten, bislang bekannt gewordenen Stücke, und hat vor allen anderen als Ausgangspunkt für die folgenden Auseinandersetzungen gedient.

Weitere sicher hierhergehörige Stücke sind mir nicht bekannt geworden, zumal mag hervorgehoben werden, dass weder die Cotta'sche Sammlung zu Berlin, noch auch das British Museum irgend etwas von unserer Art enthält. Wohl finden sich hier und da in den Sammlungen kleinere, nur Sternringe aus dem Stammcentrum begreifende, als *Med. Leuckarti* bezeichnete Trümmer, allein diese lassen durchweg eine sichere Bestimmung nicht zu und müssen deshalb unberücksichtigt bleiben. Das in meinem Besitz (Coll. Solms, Nr 101) befindliche Fragment, welches Schenk auf S. 533 gelegentlich erwähnt, gehört gewiss nicht zu unserer Species.

Mit einer scharfen Differentialdiagnose der *M. Leuckarti* gegen *M. stellata* ist es nun freilich eine eigene Sache. Göppert und Stenzel geben eine solche auf S. 131 mit folgenden Worten: Trunci parenchyma complures ligni annulos tum parcam tum

mediocrem medullam cingentes includens, paucis ligni annulis latis flexuosis vastam medullam includentibus circumdatum.« Das passt allerdings vortrefflich auf das Leuckart'sche Exemplar, auch einigermaassen auf M. Ch. M. 70, viel weniger jedoch auf die anderen, wie M. Ch. M. 71 *a* und *b*, 72, 73, deren äussere Schlangenringe zwar immerhin noch ein verhältnissmässig ausgedehntes Partialmark aufweisen, sich indessen doch schon mehr den für *M. stellata* so charakteristischen Plattenringen annähern. Man vergleiche die Figuren bei Göppert und Stenzel Taf. III, Fig. 14, bei Schenk Taf. III, Fig. 47, bei O. Weber und Sterzel Taf. IV, Fig. 2, 3, 4, 5. Taf. IX, sowie die hier gegebenen Figuren. Weber und Sterzel (S. 133) ihrerseits legen behufs Unterscheidung von *M. stellata* Werth auf die Gummigänge, die, bei *M. Leuckarti* vorhanden, bei jener fehlen. Ich habe mich von deren Existenz an dieser Stelle bei den Exemplaren M. Ch. M. 71, 35, 73 mit Bestimmtheit überzeugt. Leider aber liegt kein Schliff über die ganze Stammquerschnittsfläche des spec. orig. vor. An der kleinen Markpartie, die das von mir hergestellte Präparat darbietet, war nichts von solchen zu erkennen, worauf ich bei der geringen Ausdehnung der in Frage kommenden Stelle und ihrer erbärmlichen Gewebserhaltung freilich wenig Gewicht legen möchte. Bei dem besterhaltenen Stücke der *M. stellata* habe ich allerdings so wenig wie Weber und Sterzel etwas davon entdecken können.

Ich zweifle nun meines Theils so wenig wie die genannten Autoren, dass die als *M. Leuckarti* zusammengefassten Exemplare einem gemeinsamen Typus innerhalb der Gruppe angehören, muss aber aufs nachdrücklichste betonen, dass nicht der geringste Grund vorliegt, ihre specifische Zusammengehörigkeit anzunehmen, da sie sich von einander in Punkten unterscheiden, deren systematische Bedeutung zunächst nicht sicher beurtheilt werden kann, zumal, solange man nicht weiss, ob sie demselben oder verschiedenen Höhenniveaus der Stämme angehört haben. Auch Schenk hat diese Fragen discutirt, doch sind die betreffenden Ausführungen unklar und für mich mancherorts gar nicht verständlich. Ueberhaupt ist der ganzen Abhandlung dieses Autors eine dunkle Darstellungsweise eigen.

Für die Beschaffenheit des Stammquerschnittes des Leuckart'schen Originals, welches im Folgenden immer als »spec. orig.« bezeichnet werden soll, kann auf Göppert's und Stenzel's Zeichnung verwiesen werden, da diese wesentlich richtig ist, wennschon sie an den mit *d* und *e* bezeichneten Orten ziemlich starke Ergänzungen bietet. Zumal bei *e* ist das Bild eines gerade hier durchlaufenden Sprunges halber wenig deutlich. Bei der dunklen gleichmässig braunrothen Farbe des Stückes, bei den zahlreichen, mit gelblicher Thonmasse erfüllten, von Göppert und Stenzel nicht mitgezeichneten Sprüngen, bei den zahllosen, kleinen, localen Gewebszerstörungen, die homogenen, dunkelrothen Chalcedon darbieten, muss man überhaupt schon sehr genau hinsehen, um eine solche Uebersichtszeichnung herstellen zu können. Ich hätte gern zum Vergleich eine Aufnahme der neuen, oberhalb des Blattstieles durch den Stamm geführten Schnittfläche gegeben, da diese unzweifelhaft eine andere Anordnung der Stern- und Schlangenringe bietet, habe aber ihrer minder guten Erhaltungsweise halber von diesem Versuch abstehen müssen.

Für alle Schlangen- und Sternringe beider Querschliffflächen des spec. orig. ist nun die geringe Breite der Zone secundären Holzes (1—1,5 mm) und die noch viel geringere des dieses umgebenden Bastringes (ca. $^1/_3$ mm) charakteristisch. Bei M. Ch. M. 71 und den verwandten M. 72 und 73, sowie bei M. Ch. M. 35, waltet im Gegentheil ein wesentlich differentes Verhältniss ob, indem hier das Secundärholz 2,5—3 mm breit, mit einer Bastschicht von fast gleicher Mächtigkeit (2 mm), combinirt erscheint. Diese Differenz hat einen nicht unwesentlich verschiedenen Habitus zur Folge. Mächtigkeitsdifferenzen von

Holz und Bast bei verschiedenen Stämmen einer und derselben Species wären nun ja an sich nicht verwunderlich; bedenklicher erscheint es indessen, dass das Verhältniss des beiderseitigen Zuwachses in der angegebenen Weise von Individuum zu Individuum oder in verschiedenen Regionen eines Stammes geschwankt haben sollte. Gerade dieser Punkt war es, welcher mir nahe legte, die specifische Zusammengehörigkeit der als *M. Leuckarti* bezeichneten Reste stets mit grösster Vorsicht zu behandeln.

Bezüglich der Detailstructur der Secundärgewebe der Schlangen- und Sternringe verhält sich, wie Schenk bereits dargelegt hat, *Med. Leuckarti* nicht anders als die in dieser Richtung wiederholt studirte *M. stellata*; für das spec. orig. haben Göppert und Stenzel, Taf. III, Fig. 15 eine im Wesentlichen getreue Abbildung des Querschnittes gegeben. Bei M. Ch. M. 71 und 35 ist alles ähnlich, nur ist zumal in der viel stärker entwickelten Bastzone die Erhaltungsweise eine bessere. Alle Elemente der Bastkeile erweisen sich von gleicher Beschaffenheit, sie werden also, trotz ihrer anscheinenden Dickwandigkeit, eher Siebröhren als Sclerenchymfasern sein. Der Conservirungszustand des Materials ist einer bestimmten Entscheidung in dieser Hinsicht nicht günstig, er ist dadurch charakterisirt, dass vor der allgemeinen Ertränkung in Kieselgallerte eine vollkommene Umbildung der Membranen in Kieselschalen von beträchtlicher Dicke stattgefunden haben wird.

Ueber den Bau des sogenannten Partialmarks der Schlangen- und Sternringe mögen dagegen noch einige Bemerkungen am Platze sein. Da dasselbe bei den Medullosen im Allgemeinen recht schlecht erhalten ist, so kann es nicht Wunder nehmen, wenn in den älteren Darstellungen nichts darüber angegeben wird. Erst Göppert und Stenzel behandeln es in dem folgenden kurzen Satz S. 15: »Das Innere der einzelnen Ringe, welches man wohl als ihr Mark bezeichnen darf, ist nicht vollständig erhalten. Nur zahlreiche Gruppen grosser, in sehr verschiedener Zahl eng aneinandergelagerter Zellen, mit starken, wenn auch nicht gerade dicken Wandungen und rundlich vieleckigem Umriss sind überall so gelagert, dass sie nur mässige Zwischenräume zwischen sich frei lassen. Leider lässt sich über ihre eigentliche Natur nach dem blossen Querschliff kein Urtheil gewinnen.« Ich selbst habe später (Pal. S. 104) im Partialmark von *M. stellata* »zerstreute, der allgemeinen Zerstörung entgangene Gefässgruppen« nachgewiesen, und endlich hat Schenk auf die Untersuchung besser erhaltener Stücke hin gezeigt, dass alle diese Zellgruppen aus Gefäss- resp. Trachealelementen sich zusammensetzen, von welchen einzelne in unmittelbarer Berührung mit den inneren Enden der secundären Holzkeile angetroffen wurden. Für *M. stellata* in erster Linie, dann aber auch für die uns beschäftigende Form, fügt er noch die wichtige Beobachtung hinzu, dass von den im Partialmark der peripheren Platten- resp. Schlangenringe gelegenen derartigen Trachealstränge Bündel den Ursprung nehmen, welche, locale Unterbrechungsstellen des nach aussen gerichteten Secundärzuwachses durchsetzend, in die Rinde übertreten. Er zögert nicht, diese als Blattspurstränge zu bezeichnen. Dass beide Beobachtungen vollkommen richtig, davon bin ich, nachdem im Laufe der Jahre sehr zahlreiche Präparate durch meine Hände gingen, durchaus überzeugt. Es wird sich bei Besprechung der Blattstructur von M. Ch. M. 35 Gelegenheit ergeben, auf die dafür vorliegenden Beweismittel zurückzukommen. Den Schlüssen freilich, die Schenk aus diesem Material an Thatsachen gezogen, kann ich mich so unbedingt nicht anschliessen. Man findet sie in seiner Abhandlung am klarsten ausgesprochen auf S. 515, 517 und 518.

Aus der Thatsache, dass er bei *M. Leuckarti* einzelne Trachealstränge des Partialmarks im Schlangenring in unmittelbarer Berührung mit dem Secundärholz gefunden, folgert Schenk nämlich zunächst, dass das Gleiche für alle diese Stränge Geltung gehabt habe, dass demnach die regellose Zerstreuung, in der man sie gewöhnlich findet, ein Artefakt

sei, lediglich auf Loslösung und Verschiebung innerhalb des erweichten und zum Theil zerstörten Gewebes beruhe, und weiterhin, dass sie mit dem von ihnen umschlossenen Parenchymkörper zusammen einen Centralcylinder (eine markführende Stele im Sinne van Tieghem's) darstellen, in dessen Peripherie der cambiogene Zuwachs auftritt. Es heisst auf S. 548 desbezüglich ausdrücklich: »diese Holzbündel, mögen sie nun Stern-, Platten- oder Schlangenringe sein, besitzen jeder sein Mark; dieses ist umgeben zunächst von den Bündeln des Primärholzes, an welches dann die keilförmigen Gruppen des aus radiären Tracheidenreihen bestehenden Secundärholzes und der Bastschicht sich anschliessen.« Von den breitgezogenen Centralcylindern der peripheren Ringe würden dann die Blattspurbündel auszweigen, durch deren Secundärzuwachs hindurch in die Rinde übertretend. Die Centralcylinder des Stammcentrum dagegen geben keinen Spurbündeln den Ursprung, sie stellen nach Schenk's Ansicht ein im Centralmark des Stammes gelegenes, verzweigtes und anastomosirendes System von Stelen dar. Die einzelne Stele möchte er nach ihrem Aufbau am ersten dem Centralcylinder der Gattung *Lyginodendron* an die Seite stellen.

Dem gegenüber muss ich hervorheben, dass die Schlangen- und Sternringe, wennschon sie in der That, wie Schenk will, Stelen sind, doch die von ihm geforderte Differenzirung in ein centrales Markparenchym und einen peripheren Kranz distincter Initialstränge keineswegs darbieten. Schon am spec. orig. der *Med. Leuckarti* und ebenso an M. Ch. M. 71 kann man sich leicht von dem anders gearteten Verhalten überzeugen. In Fig. 1, Taf. VI habe ich eine Partie aus der Mitte eines Schlangenringes des spec. orig. abgebildet. Man erkennt bei *a* einen Trachealstrang, der sich in der That in der von Schenk angegebenen Stellung befindet, die Elemente geringsten Querschnitts, also wahrscheinlich seine Initialgruppe gegen die secundäre Holzgrenze kehrend. Er ist in Fig. 2, Taf. VI stärker vergrössert zur |Darstellung gekommen. Aber ausserdem sind zahlreiche andere vorhanden, an denen solche Initialgruppen nicht zu entdecken sind und die, mitten im Parenchym des sogenannten Partialmarks gelegen, nirgends an das Secundärholz anstossen. Dass diese nicht, wie es Schenk will, eine nachträgliche Verschiebung erlitten haben, dafür bürgt mir der Umstand, dass ich sie jedesmal von einer umhüllenden Zone collabirter, zartwandiger Zellen umgeben finde, die mit dem angrenzenden, gleichfalls collabirten und schlecht erhaltenen, immerhin aber kenntlichen Gewebe in offenbarer Verbindung stehen. Eine stattgehabte secundäre Verschiebung müsste doch eine Loslösung der derbwandigen Trachealstränge von dem zarten Grundgewebe zur Voraussetzung haben. Es kommt dazu ferner der eigenthümlich ungleichartige Verlauf besagter Trachealstränge. In der Mehrzahl der Fälle werden sie allerdings vom Schnitt genau transversal getroffen. Doch finden sich vielfach auch solche, die auf längere Strecken horizontal sind oder schräg durchschnitten werden. Ich möchte vermuthen, dass dies diejenigen Stränge sind, die sich zum Austritt aus der Stele in die Rinde anschicken. Successive Schnitte, die hier beweisend eintreten könnten, verbietet leider die Seltenheit und Kostbarkeit des Materiales. Noch ungleich zweifelloser aber liegen die Verhältnisse im Innern der Sternringe eines kleinen Fragments aus einer nicht näher bestimmbaren Medullose von Neu Paka in Böhmen, welches ich seiner Zeit in der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien fand, und welches mir der damalige Director Stur zur Untersuchung überliess. Fig. 3, Taf. VI stellt den Querschnitt dieses Fragmentes, Fig. 6, Taf. VI ein stärker vergrössertes Stück aus einem seiner Sternringe dar; es umfasst deren nur drei und bietet auch von diesen je nur etwa die Hälfte, da die nach aussen gewandten Partien in structurlose Gesteinsmasse übergehen. Hier sind nun die Trachealgruppen des sogenannten Partialmarks, sammt und sonders in querer Richtung getroffen, so dicht an einander gedrängt, das zartwandige Zwischengewebe so

spärlich, dass der für eine Verschiebung nothwendige Spielraum vollkommen fehlt. Zudem ist streckenweise das die Gruppen verbindende Parenchym erhalten, wenngleich mit collabirten und vielfach gefalteten Membranen, so dass dadurch auch der letzte Zweifel an der Ursprünglichkeit der hier vorliegenden Anordnung beseitigt wird. Mit den peripherisch gelegenen Trachealgruppen stehen ihrerseits die Radialreihen des umgebenden Secundärholzes in directer Berührung und ist infolge davon, zumal Elemente engeren Lumens, die als Protoxylem gedeutet werden könnten, nicht nachweisbar sind, die Grenze beider Gewebsabschnitte eine minder scharfe. Vergl. hierzu Fig. 6, Taf. VI.

Schöne Belege für das im Bisherigen Ausgeführte ergeben sich aus der Arbeit von O. Weber und Sterzel. Man vergleiche diesbezüglich die auf *M. stellata* M. Ch. M. 61 *b* bezügliche Textfigur (S. 58) mit dem compacten Trachealstrang im Innern des Sternringes. Die Abbildung ist wesentlich richtig, nur ist der Strang etwas ungleichmässiger gebaut, als er hier dargestellt wird. Mit dem Neu Pakaer Exemplar stimmt dieses darin überein, dass Protoxylembündel nicht erkennbar sind. Ich verweise weiter auf die Textfigur S. 64, auf *M. stellata δ lignosa* M. Ch. M. 62 bezüglich. Auch die S. 65 beschriebene, T. VII, Fig. 4 abgebildete *M. stellata δ lignosa* M. Ch. M. 90 (irrthümlich dort als M. 16 bezeichnet, welche Nr. anderweit vergeben ist), stimmt in den Details ihrer Sternringe mit meinem Neu Pakaer Fragment im Wesentlichen überein.

Nach Schenk bestehen die Trachealbündel in den Stelen aus Treppentracheiden, wie er solche für *M. Sturii*, Taf. II, Fig. 43 abbildet. Das Gleiche wird für *M. Leuckarti* (S. 535) ausdrücklich angegeben. Ich meinestheils möchte diese Elemente lieber als Netztracheiden bezeichnen, deren breitgezogene, spaltförmige, mit den Enden zwischen einandergreifende Maschen wohl einigermaassen an Treppenelemente erinnern. Diese meine Anschauung vertreten auch O. Weber und Sterzel, S. 53, Textfigur 4 (M. Ch. M. 2). Sie bilden (S. 93, Textfigur 24) solche Elemente für das hierhergehörige Exemplar M. Ch. M. 73 ab, an dem ich mich in der That von ihrem Vorhandensein überzeugte, wennschon sie recht schlecht erhalten sind. Und bei *Colpoxylon Aeduense* Brongn. habe ich an einem in meinem Besitz befindlichen Originalpräparat das Vorkommen ebensolcher Trachealröhren im Partialmark des Schlangenringes bestimmt nachweisen können. Ueber die Gattung *Colpoxylon* haben wir neuerdings durch Renault (5) ausführliche Mittheilungen erhalten, auf deren Besprechung weiterhin zurückzukommen sein wird, hier mag nur hervorgehoben werden, dass dieses Fossil zweifelsohne mit *Med. Leuckarti* nahe Verwandtschaft zeigt, dass aber O. Weber und Sterzel zu weit gehen, wenn sie dessen Einbeziehung in die letztgenannte Art, S. 80, wahrscheinlich zu machen versuchen.

Wenn wir nun nach all' dem Gesagten erkennen, dass im Innern der Stern-, Schlangen- und Plattenringe von einem, einen Markkörper umgebenden Gefässbündelkranz nicht die Rede sein kann, dass wir es vielmehr mit Trachealsträngen zu thun haben, die einer parenchymatischen Grundlage ordnungslos eingebettet sind, so fragt sich endlich, wie denn diese Structur zu verstehen ist. Zwei Deutungsweisen sind möglich. Entweder nämlich liegen freie, bast- und holzführende Gefässbündel vor, die gruppenweis von einer im Grundgewebe entstandenen, Secundärgewebe producirenden, Cambiumzone nach Art der Cambiumbildung von *Cocculus* und *Avicennia* umschlossen werden, oder wir haben es mit bastlosen, ausschliesslich trachealen, ins Parenchym eingesprengten Strängen zu thun, in welchem Fall der ganze Centraltheil jedes Sternringes, Parenchym und eingeschlossene Trachealstränge mitsammen, das Primärholz eines concentrischen Stranges darstellen würde, in dessen Peripherie alsdann das Cambium auf der Bastgrenze seinen Ursprung nahm. Zum Vergleich könnte man dann etwa *Lepidodendron selaginoides*, oder noch besser den Cen-

tralcylinder von *Heterangium* heranziehen. Dass die zweite Deutung die einzig zutreffende ist, kann nun nicht zweifelhaft sein, sie hat im Früheren, wo die Ringe in toto als Stelen bezeichnet wurden, bereits praktische Anwendung gefunden. Die erste wird schon dadurch ausgeschlossen, dass die Trachealstränge nur von gleichartigem Parenchym umgeben sind, dass sich nirgends eine Spur des zugehörigen Bastes, oder auch nur einer Lücke, in der dieser gelegen haben könnte, vorfindet.

Während aber bei den zum Vergleich herangezogenen *Lepidodendron*resten sowie bei *Heterangium* nur eine axile Stele vorkommt, haben wir deren hier auf jedem Querschnitt eine verschiedene Zahl, und verhalten sich die einzelnen Glieder des Stelensystems in Querschnittsform und Anordnung recht different. *Medullosa* würde sich danach zu *Heterangium* annähernd so verhalten wie *Primula Auricula* und ihre nächsten Verwandten zu den übrigen Verwandtschaftsgruppen des Genus *Primula*. Diesen Vergleich hat schon Zeiller (1) S. 286 durchgeführt.

Im Stamm der Aurikel bilden die Stelen bekanntlich ein regelloses Geflecht von anastomosirenden Strängen. Dass ein ähnliches Verhalten bei *Medullosa* vorliegt, hat Schenk bereits festgestellt, er hat in vielen Fällen die Verzweigungsstellen der Sternringstelen nachgewiesen und ist nur darüber in Zweifel geblieben, ob dieses Sternringstelensystem mit dem peripheren, die Spurbündel liefernden, der Plattenringe in Verbindung stehe, oder ein völlig isolirtes, markständiges, stammeigenes Netz darstelle. Seine Beobachtungen über die Anastomosen der Sternringstelen sind dann durch Weber und Sterzel beträchtlich erweitert und vervollständigt worden; es hat sich gezeigt, dass diese bei allen Medullosenstämmen vorkommen. Für die Details mag auf *M. stellata typica*, M. Ch. M. 2, S. 54, Textfigur 5 und 6; *M. stellata corticata* M. Ch. M. 61, S. 58, Textfigur 8; *Med. Solmsii α typica* M. Ch. M. 30, S. 74; *M. Leuckarti* M. Ch. M. 35, S. 96, Taf. IX, verwiesen sein. Und zumal bei dem letzten der erwähnten Exemplare haben diese Autoren weiterhin den bestimmten Nachweis führen können, dass die centralen Sternring- und die peripheren Schlangenringstelen durch Anastomosenstränge mannichfach verbunden sind und zusammen ein einheitliches System bilden. Auch ich war durch das Studium dieses Exemplars zu dem gleichen Resultat gelangt. Ueber die Art und Weise, wie diese Verbindung statt hat, giebt die Abbildung besagter Autoren auf Taf. IX vollkommen genügenden Aufschluss. Auch für die vergleichende Untersuchung des Stelenverlaufs bei den verschiedenen Medullosentypen haben Weber und Sterzel schätzenswerthe Vorarbeiten geliefert; eine solche würde um so wichtiger und wünschenswerther sein, als hier gerade im Speciellen sich Differenzen ergeben, die für die Unterscheidung und Beurtheilung der einzelnen vorliegenden Typen bedeutungsvoll sein dürften. In dieser Arbeit kann indess darauf nicht weiter eingegangen werden.

Zuletzt hat Schenk bei Besprechung des Stelenverlaufes in den Medullosenstämmen noch die Frage aufgeworfen, ob die Ausbildung des gesammten Strangsystems gleichzeitig oder etwa successive erfolge, so dass zu den zuerst vorhandenen ausgebildeten Stelen im weiteren Verlauf der Entwickelung noch neue, infolge Neubildung von Meristemsträngen, hinzukommen; sei es, dass diese zwischen die markständigen eingeschoben; sei es, dass sie in der Peripherie als neue Plattenringe hinzu gebildet würden. Was wenigstens *M. Leuckarti* betrifft, so entscheidet er sich für letztere Annahme und sagt ausdrücklich S. 552: »dass zu früher vorhandenen, peripherischen Plattenringen noch weitere kommen können, beweisen die Exemplare von *M. Leuckarti* Göpp. und Stenzel, deren Identität nicht wohl bezweifelt werden kann.« Trotz aufmerksamster Lectüre der betreffenden Abschnitte habe ich freilich von diesem »Beweis« keine Spur entdecken können, auch auf S. 533, wo die

Frage gleichfalls gestreift ist, wird bloss eine dahingehende Vermuthung geäussert. Es liegt dieser Ansicht offenbar eine nicht ohne weiteres berechtigte Schlussfolgerung zu Grunde. Das spec. orig. nämlich zeigte Schenk nur einen, das M. Ch. M. 71 dagegen zwei Kreise von Schlangenringen. Da er, wie erwähnt, die Identität beider nicht bezweifelt, so schliesst er, es sei der zweite äussere bei M. Ch. M. 71 zu dem einzigen des spec. orig. durch nachträgliche Ausbildung in der Rinde hinzugefügt worden, übersieht aber dabei, dass man Stücke verschiedener Individuen, selbst dann, wenn deren specifische Identität, was hier keineswegs der Fall, zweifellos wäre, niemals so ohne weiteres als successive Entwickelungszustände aneinander reihen darf.

Ebendieselbe Vorstellung beherrscht nun auch die ganze Abhandlung von O. Weber und Sterzel; man vergleiche dafür das auf S. 55 und 83 Gesagte; sie findet hier ihren schärfsten Ausdruck auf S. 119, wo es heisst: »Man kann bei *Medullosa* ein centripetales und ein centrifugales Wachsthum unterscheiden. Das erstere ist auf Neubildung von Holzkörpern im Innern der Stämme, das letztere auf Herausbildung von Secundärholzzonen an der Peripherie der einzelnen Holzkörper, sowie an der des Medullosenstammes überhaupt gerichtet. Jenes centripetale Wachsthum wird anscheinend durch meristematische Neubildungen im Grundparenchym (Stamm- und Partialmark) vermittelt. Es dürfte hier der Fall vorliegen, dass nachträglich gewisse Zellen eines Dauergewebes wieder meristematischen Charakter annehmen, zu einem Folgemeristem werden, durch dessen weitere Ausbildung nicht nur weiteres Markparenchym, sondern auch Primärtracheiden, Tracheidenbündel und die sie in den sogenannten »Gefässbündeln« begleitenden anderweiten Elemente entstehen. So entstehen neue markständige Holzkörper aus älteren, sowie durch Vermittelung des Partialmarkes der peripherischen Holzkörper. Auch theilweise die unten noch zu besprechenden Gefässbündel in der Rinde haben ihren Ursprung im Partialmark der Holzkörper.

Diese Vorgänge werden wahrscheinlich gemacht durch Beobachtungen an *Medullosa stellata a typica* M. 2 in M. Ch., wo in dem Partialmark eines Sternringes augenscheinlich Meristemherde vorhanden sind, die wahrscheinlich weiterhin die Neubildung kleiner Sternringe veranlassen, wie ein solcher bei *st* bereits vorhanden und in Ablösung begriffen ist. Er enthält noch kein nachweisbares Partialmark im Centrum, wie es die vollständig ausgebildeten Sternringe zeigen. Es muss also angenommen werden, dass sich ein solches nachträglich bildet und vergrössert.«

Wenden wir unsere Aufmerksamkeit zunächst auf das markständige Stelensystem der Sternringe. Dessen ursprüngliche Anlage wird gewiss so zu Stande gekommen sein, dass unter dem fortwachsenden Vegetationspunkt, während die Hauptgewebsmasse in Dauerzustand überging, ein Netzwerk von Meristemsträngen (»Procambiumstränge« Nägeli's) erübrigte. Ob dieses Netzwerk nun von vornherein durchweg seine spätere Gestalt erhielt, oder ob noch einige weitere Anastomosen durch Bildung neuer Verbindungsstränge aus parenchymbürtigem Folgemeristem hinzukommen, lässt sich ja allerdings nicht sagen. Indessen scheint es mir gewiss, dass eine solche Entstehung secundärer Bereicherungsstränge im Netzwerk nur so lange möglich war, als dessen primäre Glieder, an die diese doch ansetzen mussten, sich noch in jugendlichem, meristematischem Zustand befanden. Denn nach erfolgter Definitivausbildung derselben wäre ein so regelmässiger Ansatz der seitlichen Stränge, wie man solchen überall findet, gar nicht mehr möglich gewesen; es mussten complicirte Verschiebungen im Bast- und Secundärholz der älteren Strangglieder, von denen nie etwas zu bemerken, Platz gegriffen haben. Wenn Sterzel in der oben reproducirten Stelle weiterhin als Beweis für seine Ansicht die Verhältnisse von M. Ch. M. 2

anführt und meint, die »Meristemherde« im Partialmark des Sternringes würden weiterhin die Neubildung kleiner Sternringe veranlassen, so scheint dem eine nicht wohl zulässige Vorstellung von einem activen Hervorwachsen der jüngeren Anastomosenzweige aus den älteren zu Grunde zu liegen. Denn wenn die »Meristemherde« wirklich die Anfänge neuer Sternringe wären, so müssten diese doch im Innern des Partialmarks der alten nachweisbar sein, wofür kein Beispiel bekannt ist.

Ganz ähnliche Schwierigkeiten ergeben sich auch, wenn man mit Schenk annimmt, dass ausserhalb der peripheren Schlangenringe in der Rinde neue Kränze von solchen secundärer Entstehung auftreten. Wie sollen sich diese zu den Blattspurbündeln verhalten, die nach Schenk's eigenen Angaben nur aus den Schlangenringen, deren auswärts gerichteten Secundärzuwachs durchsetzend, hervortreten? Bei ihrer grossen Zahl müssten sie doch quer durch die sich neu bildenden äusseren Ringe hindurchlaufen, wovon wiederum keinerlei Andeutung zu finden.

Wenn man, wie es bei M. Ch. M. 2 in der That der Fall, verschiedene Theile in verschieden weit gediehenem Entwickelungszustand vorfindet, so ist daraus eben noch keineswegs unmittelbar der Schluss auf successive Entstehung dieser zu ziehen; sie können ja auch gleichzeitig angelegt, aber in der Definitivausbildung mit ungleicher Schnelligkeit fortgeschritten sein.

Der schöne vorliegende Querschliff des in Frage stehenden Exemplars (Weber und Sterzel, Taf. I, Fig. 1) zeigt einen ringsum geschlossenen Schlangenring, dessen Partialmark, grossentheils parenchymatisch, nur spärliche Trachealgruppen umschliesst. Sein äusserer Secundärzuwachs, im Holztheil 8—12 mm mächtig, ist im Basttheil zerstört; an der inneren Seite, wo der schwach entwickelte Bast wohl erhalten, beträgt seine und des Holzes Breite zusammen nur etwa 3 mm. Der Schlangenring umschliesst ein wohl erhaltenes, parenchymatisches, aus lauter unverdrückten Elementen bestehendes Gewebe, was allerdings wohl den Schluss gestatten mag, dass wir es in dem Exemplar mit einem jüngeren Stammtheil zu thun haben. In diesem liegen nun vier Sternringe, in denen die Secundärgewebe schwach ausgebildet, kaum 1 mm breit, die Bastkeile eben nur angedeutet sind. Einer derselben ist gerade an der Auszweigungsstelle einer Anastomose getroffen (Weber und Sterzel, Textfigur Nr. 5), es ist das der, an den Sterzel mit seinen Betrachtungen anknüpft. Das Partialmark jedes dieser Sternringe ist wie das des peripheren Plattenringes grossentheils parenchymatisch, in demselben liegen die von Sterzel als »Meristemherde« bezeichneten Zellnester. Sie bestehen indess, wie der Längsschnitt unzweifelhaft zeigt, viel weniger aus Meristem als aus bündelweis vereinigten Netztracheiden geringen Querschnitts, wie solche auch sonst im Primärstrang der *Medullosa*stelen sich finden.

Bei dem erwähnten kleinen, an seiner Loslösung vom Sternring durchschnittenen Anastomosenstrang sind nur wenige, drei oder vier, durch breite Markstrahlen getrennte Keile secundären Holzes vorhanden. Sie stossen in der Mitte beinahe zusammen, es lässt sich hier wenigstens zwischen ihnen kein deutliches Partialmark unterscheiden. Sterzel schliesst daraus, dass ein solches sich nachträglich ausbilden und vergrössern müsse. Bei der jugendlichen Beschaffenheit und dem Parenchymreichthum des Gebildes kann man ja ein solches Wachsthum wohl für möglich halten, ob es aber wirklich statthat, ob nicht der betreffende Sternring an dieser Stelle seines Verlaufs zeitlebens das gleiche Aussehen behalten haben würde, das lässt sich aus solchem Einzelbefund nicht ermitteln.

Anders steht es dagegen mit dem Cambialwachsthum der Stern- und Plattenringe. Dieses hat zweifellos, je nach dem einzelnen Fall, kürzere oder längere Dauer gehabt, der Platz für die erzeugten Gewebsmassen musste durch Zusammendrückung des umgebenden

Parenchyms gewonnen werden. Bezüglich des Cambialwachsthums der Medullosen verdanken wir nun aber Weber und Sterzel eine schöne neue Beobachtung. Man kannte bisher cambiogene Zuwachse nur an der Peripherie der Platten- und Sternringe. Für ihre *M. stellata ε gigantea* (M. Ch. M. 66) haben sie nun nachgewiesen, und ich habe es beim Studium der Präparate nur bestätigen können, dass in der Rinde des offenbar alten Stammes, ganz unabhängig vom Stelennetz, successive, concentrische, secundäre Cambien auftreten, deren jedes einen Holzbastkörper nach Art von *Cycas* erbaut. Das Nähere über diese Medullosenform, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann, ist am angegebenen Ort S. 66 und 121, Taf. VIII, Fig. 1 und 2 zu finden.

Bei den Chemnitzer Medullosen liegt die Rinde nur ausserordentlich selten vor. Bei *M. stellata* hat sie Schenk nur in einem einzigen Fall gesehen (M. Ch. M. 61) und da nur insofern erhalten, als man in ihrer sonst structurlosen Masse zahlreiche Querschnitte von Tracheiden- und Faserbündeln wahrnimmt. Wenn er aber nun, wie vor ihm Göppert und Stenzel, glaubt, die Rinde sei an den rohen Stücken in ausgedehnterem Maasse vorhanden gewesen und nur an den Sammlungsexemplaren ihres unschönen Aussehens wegen heruntergeschlagen, so ist er im Irrthum. Ich selbst hatte in Chemnitz Gelegenheit, grössere Mengen von rohen, eben aus dem Acker entnommenen Fragmenten zu sehen, und fand diese stets von derselben Beschaffenheit, wie die gewöhnlichen Sammlungsstücke. Die Verkieselung beginnt offenbar im Centrum, sie findet in der Peripherie sehr unvollkommen statt, so dass diese grossentheils eine thonige Beschaffenheit hat. Die Gewebserhaltung geht dabei in der Regel bis zur äusseren Secundärholzgrenze der Plattenringe, oft nicht einmal so weit. Es sind bei Weber und Sterzel, S. 105 und 116, ausführliche Angaben über den Befund an den rohen Stücken gegeben. Unter den im Pariser Museum verwahrten Stücken von Autun ist gleichfalls eines mit theilweise erhaltener Rinde, deren Aussengrenze durch das Vorhandensein hypodermaler Faserstränge bezeichnet wird. Dieses Exemplar heisst bei Renault *M. stellata*, es wird auf p. 294 seq. beschrieben und auf Taf. 70, Fig. 1 und 2 abgebildet. Ich habe dasselbe bis jetzt noch nicht untersuchen können.

Eigenthümlicher Weise verhält sich nun *Medullosa Leuckarti*, soweit man nach den bislang gefundenen Stücken urtheilen kann, anders. Hier liegt die Rinde gewöhnlich, wenngleich nicht immer bis zur Oberfläche deutlich, vor. Damit geht denn die Erhaltung des mächtigen Blattstielstumpfes an dem spec. orig. Hand in Hand. An seiner scheidig verbreiterten Basis ist dieser Blattstiel als solcher, wie schon Schenk (1) hervorgehoben hat, auf den ersten Anblick kenntlich. Er weist gewaltige Dimensionen auf, indem sein unregelmässig begrenzter und nirgends bis zur ursprünglichen Oberfläche erhaltener Querschnitt an der Loslösungsstelle vom Stamm in der Radialrichtung 45, in der tangentialen 57 mm zeigt.

Was nun die Structur besagten Blattstiels betrifft, so habe ich (1) S. 164 adnot. schon früher mich dahin ausgesprochen, dass diese mit *Myeloxylon* übereinzustimmen scheine. Schenk (1) hat dann dieselbe Ansicht in viel positiverer Fassung wiederholt, und Weber und Sterzel stehen nicht an, den fraglichen Blattstiel geradezu mit *Myeloxylon Landriotii* zu identificiren. Zu diesem Resultat war O. Weber schon Anfangs der 80er Jahre gekommen. Bei der grossen, von Zeiller (1) S. 287 gebührend hervorgehobenen Wichtigkeit dieses Punktes wird es zweckmässig sein, im Anschluss an die Besprechung des Blattstielbaues unseres Exemplars, auf die Begründung der betreffenden Anschauungen etwas näher einzugehen.

Die Grundmasse seines Querschnitts besteht aus grosszelligem Parenchym gewöhn-

licher Beschaffenheit, welches, da und dort gut erhalten, andern Orts collabirt, oder infolge zu grosser Durchsichtigkeit unkenntlich geworden ist. In annähernd gleichmässiger Vertheilung liegen in ihm, regellos zerstreut, ziemlich zahlreiche, kleine Strangquerschnitte von rundlichem Umriss, die sich zum grösseren Theil als Faserstränge, zum kleineren als Gefässbündel erweisen. Die periphere Faserstrangzone, die für *Myeloxylon* charakteristisch, ist nicht nachzuweisen; freilich darf die Möglichkeit nicht ausser Acht gelassen werden, dass sie in Verlust gerathen sein könnte. Liegt ja doch nirgends mit Sicherheit die Aussenbegrenzung des Blattstieles vor. Nach Weber und Sterzel, S. 93, sollen ausserdem Gummigänge vorhanden sein. Ich habe mich von deren Existenz nicht mit Bestimmtheit überzeugen können.

Die Faserbündel, Taf. VI, Fig. 5, sind durchschnittlich gut erhalten, sie bestehen aus lückenlos verbundenen Fasern, die rundliches Lumen und polygonale Querschnittsform zeigen. In ihrer mässig verdickten Membran tritt die Mittellamelle überall deutlich hervor; Tüpfel wurden nicht beobachtet. Auch die Gummigänge, die bei *Myeloxylon* so häufig den Fasersträngen anliegen, konnten hier nicht aufgefunden werden.

Viel weniger gut erhalten sind die Gefässbündel, zumal was ihren Basttheil betrifft. Sie zeigen durchweg einen Holzstrang von eirundlicher Form, der ausschliesslich aus Trachealelementen, Netztracheiden von ziemlich beträchtlichem Durchmesser, besteht. Ein Protoxylemstrang ist nicht überall deutlich, liegt aber, wenn er nachweisbar, einerseits am Rande. Ueber die Lage des Basttheils ist an den vorliegenden Querschliffen vom spec. orig. eine klare Einsicht kaum zu gewinnen. In der Regel findet man das Holz ringsum von einer schmalen Zone collabirten, englumigen Gewebes umhüllt, die entweder überall gleich mächtig oder einerseits angeschwollen erscheint. Mitunter ist dann auch an dieser Seite, statt des Gewebes, eine mehr oder minder ausgedehnte Gewebslücke vorhanden, die rundliche Form zeigen, oder unscharf begrenzt sein kann. Man bleibt im Zweifel, ob man es mit einem concentrischen oder mit einem collateralen Bündel zu thun hat, in welch' letzterem Falle besagte Lücke die Lage des Baststranges bezeichnen müsste.

Dass diese Blattspurbündel in der Rinde des Stammes eine längere Strecke herablaufen, bevor sie in das Stelensystem eintreten, das lehrt ein Dünnschliff, den ich an einer Ecke der mittleren, gerade über dem Blattaustritt geführten Schnittfläche unseres spec. orig. abnehmen durfte. Hier war die parenchymatische Rinde gegen aussen vortrefflich erhalten, in der Nähe des Schlangenringes freilich fast zur Unkenntlichkeit zusammengedrückt und zerstört. Und in derselben fanden sich genau dieselben Faserstränge und Gefässbündelquerschnitte wie im Blattstiel, in ähnlicher Anordnung und Vertheilung vor. Nach der Lage der Schnittfläche ist aber klar, dass sie hier nur von einem weiter oben inserirt gewesenen, am Exemplar nicht mehr vorhandenen Blattstiel herabkommen konnten. Daraus geht also hervor, dass die Spurbündel beim Eintritt in die Stammrinde keine wesentliche Veränderung erleiden und dass wir demgemäss die in der Rinde anderer Exemplare der *M. Leuckarti* sich findenden Spurstränge unmittelbar mit denen aus dem Blattstiel des spec. orig. vergleichen dürfen. Nur so wird man zu einer einigermaassen sicheren Entscheidung über die Frage, ob sie concentrisch oder collateral, gelangen können, eine Frage, deren ausserordentliche Bedeutung in die Augen springt, wenn man sich erinnert, dass bei fast absolut gleichem Habitus und Aufbau die eine Structurform für *Rhachiopteris Williamsoni* Seward, die andere für *Myeloxylon* Ausschlag gebend wird. Man vergleiche dazu die Ausführungen in meiner Palaeophytologie, S. 167.

Da finde ich nun bei der Durchsicht der mir vorliegenden Schliffe das Folgende. M. Ch. M. 71 *a* und *b* zeigt die etwas schräg geschnittenen Faserstränge sehr häufig von

einem deutlichen Gummigang begleitet, die in der Rinde verlaufenden Gefässbündel zusammengedrückt, und, wie Weber und Sterzel ganz richtig angeben, quer zum Radius gelagert, genau denen des spec. orig. entsprechend, gewöhnlich einerseits von der dort besprochenen Gewebslücke begleitet, die vielleicht die Lage des collateralen Baststranges bezeichnen könnte. Aehnlich steht es auch bei M. Ch. M. 72, von deren Rindenbau sich bei Weber und Sterzel (S. 91) eine Textfigur (Fig. 22) findet. Auch hier sehen wir die Faserstränge vielfach von Gummikanälen begleitet, wir haben Spurbündel, die anscheinend concentrisch, und andere, die von einer seitlichen Lücke begleitet erscheinen. Hier ist jedoch bereits ein Anzeichen zu bemerken, welches dafür spricht, dass an dieser Stelle in der That ein Baststrang gelegen habe. Bei manchen der Bündel nämlich, zumal bei dem mittleren in Weber und Sterzel's Fig. 22, kann man die Protoxylemelemente, wie auch die Figur erkennen lässt, unterscheiden, und diese liegen auf der der Lacune zugewandten Seite, genau wie dies bei *Myeloxylon* und den mesarchen Cycadeenblattsträngen der Fall ist. Ich habe mich an den Präparaten überzeugt, dass die gezeichnete Stelle eine der allerbesten des Stückes ist, habe aber an anderm Ort ein Bündel gefunden, bei welchem besagte Lücke in der That durch Reste eines zarten Gewebsstranges ersetzt ist. Absolute Uebereinstimmung der Faserstränge und der Gefässbündel mit den beiden letztbesprochenen Stücken bietet auch die prächtige, nachher eingehender zu behandelnde M. Ch. M. 35. Aber hier ist es mir gelungen, einen Bündelquerschnitt im Präparat 35*d* zu entdecken, bei welchem der ganze Baststrang erhalten ist und in der That an der Stelle der Lücke liegt, so dass ich nun an der Richtigkeit von Weber und Sterzel's, man möchte sagen, per divinationem gewonnenen Ansicht, kaum mehr, wie ich früher that, zweifeln darf, und somit allerdings die Zugehörigkeit der Blattstiele von *M. Leuckarti* zu dem Gattungstypus *Myeloxylon* als nachgewiesen erachten muss. Eine Abbildung des in Frage stehenden Bündelquerschnitts giebt Fig. 8, Taf. V.

Zwei weitere zum Typus der *M. Leuckarti* gehörige Specimina (M. Ch. M. 78 und 79), das Hoche'sche (vergl. Weber und Sterzel, S. 130) und das sehr schlecht erhaltene M. Ch. M. 70, boten für unseren Fragepunkt keinerlei Aufschlüsse.

Es haben sich aber Weber und Sterzel nicht bloss darauf beschränkt, zu zeigen, dass die Blattstiele unseres Medullosentypus zu *Myeloxylon* gehören, sie haben dieselben vielmehr auch mit einer der beschriebenen Arten, dem *M. Landriotii* Ren. (vergl. S. 81 und 117), zu identificiren versucht. Ihnen so weit zu folgen, bin ich freilich vorläufig ausser Stande, denn an dem zu diesem Beweis hauptsächlich herangezogenen Exemplar M. Ch. M. 87 (Weber und Sterzel, S. 81, Taf. IV, Fig. 1), welches zwei Blattstiele von *Myeloxylon Landriotii* mit einem Medullosenstamm in Verbindung zeigen soll, kann ich mich nicht überzeugen, dass der Stammtheil Medullosenstructur besessen habe. Er ist eben derart zerstört, dass gerade nur Spuren seiner Organisation erkannt werden können. Unzweifelhaft ist freilich auf der anderen Seite, dass in den beiden Blattstielresten ächtes *Myeloxylon Landriotii* vorliegt.

Myeloxylon radiatum und *Landriotii* sind bekanntlich bei Chemnitz in ziemlich zahlreichen Exemplaren gefunden worden. Ein paar typische und unzweifelhaft richtig bestimmte Stücke haben O. Weber und Sterzel, S. 101 seq., beschrieben; eine vergleichende Behandlung der übrigen steht noch aus und kann hier begreiflicher Weise nicht eingefügt werden. Soweit sie indess untersucht sind, stimmen sie in Structur und Erhaltungsweise unter einander und mit den Materialien von Autun durchaus überein, und zeigen immerhin so viele Unterschiede von den Blattstielen der *M. Leuckarti*, dass sie davon, zunächst wenigstens, getrennt gehalten werden müssen. Schon die stets so viel schlechtere

Erhaltung dieser letztern ist geeignet bedenklich zu machen; dazu kommt aber, selbst wenn wir von dem Fehlen der subepidermalen Faserschicht ganz absehen, die verloren gegangen sein kann, die viel geringere Anzahl der Gefässbündel auf dem Querschnitt, das völlige Fehlen der bei den *Myeloxyla* so häufigen, frei im Parenchym gelegenen Gummigänge, die Kleinheit und Unscheinbarkeit derjenigen, die sich an die Faserstränge anlehnen, die ja nicht einmal bei allen Exemplaren sich finden. Zu ihnen stehen die breiten, ausserordentlich deutlichen, gewöhnlich durch eine Parenchymzelllage von dem Strang getrennten, der bisher beschriebenen *Myeloxyla* in sehr auffälligem Contrast. Nun könnte man ja einwenden wollen, das seien Unterschiede, wie sie zwischen der Basis und dem weiteren Verlauf des Blattstiels wohl obwalten möchten, allein einem solchen Interpretationsversuch ist wiederum das Exemplar M. Ch. M. 87 mit seinen beiden, am zerstörten Stammrest anhaftenden Blattstielen ungünstig, indem wir hier, wäre er zutreffend, doch offenbar die Organisation der Stielbasis vorfinden müssten, was in keiner Weise der Fall.

Immerhin liegen in der städtischen Sammlung zu Chemnitz unter den *Myeloxyla* ein paar Stücke von grossem Durchmesser und ungewöhnlicher grau-röthlicher Färbung (M. Ch. M. 4 und M. 5), welche vielleicht die gesuchten isolirten Blattstielreste des *M. Leuckarti*-Typus darstellen könnten. Sie weisen in ihrer Peripherie eine Faserstrangregion auf, die einigermaassen an *M. radiatum* erinnernd, doch mit Renault's Abbildungen dieser seiner Art nicht vollkommen übereinstimmt. Leider ist die Erhaltung beider Stücke so schlecht, dass ich bei der Untersuchung der wenigen Gefässbündelquerschnitte, die auf den davon hergestellten Präparaten gefunden wurden, zu einem sicheren Resultat nicht gelangen konnte, und also die Frage, ob sie wirklich dahin gehören, vorläufig in suspenso lassen muss.

Ein für die Kenntniss unseres *Leuckarti*-Typus besonders wichtiges Stück ist, wie schon erwähnt, das Exemplar M. Ch. M. 35, dessen eingehende Behandlung hier um so mehr am Platze ist, als bei Weber und Sterzel (S. 95 seq., Taf. IX) nur die Hauptzüge seines Aufbaues Darstellung gefunden haben. Es ist in zwei Trumme zerschnitten und bietet die Rinde in ziemlichem Umfang, von dem centralen, aus Platten- und Sternringen gebildeten Stelennetz nur einen verhältnissmässig geringen Abschnitt dar. Die von O. Weber und Sterzel gelieferte Abbildung zeigt eine Längsschnittseite desselben, hinter der die drei übereinander liegenden Querschnittsflächen perspectivisch eingetragen sind. Die beiden unteren dieser Querschnittsflächen habe ich in den Fig. 4 u. 7., Taf. V, nochmals reproducirt. Bereits oben ist darauf hingewiesen worden, wie diese drei Schnittflächen den Beweis liefern, dass Schlangen und Sternringe ein continuirliches System anastomosirender Stränge darstellen. Genaue und erschöpfende Darlegung dieses Sachverhaltes haben O. Weber und Sterzel gegeben, auf welche deswegen hier verwiesen sein mag. Aber die in weiter Ausdehnung vorliegende Rindenpartie ergiebt weitere dort nicht behandelte Aufschlüsse.

Beim Beginn der Untersuchung lag mir nur das untere von Weber schon früher an das Chemnitzer Museum überlassene Abschnittsstück vor, welches an seiner Aussenseite von ganz unregelmässigen Brüchen begrenzt, einen Blattstielansatz nicht erkennen liess. Es wird zweckmässig sein, zunächst die Befunde an diesem Stück und die daraus gezogenen Folgerungen zu besprechen. An seinen beiden Endflächen sieht man ausserhalb des Schlangenringes, in ganz geringer Entfernung von demselben gelegen, eine Zone, in welcher das homogene Rindengewebe zahlreiche, aneinander gedrängte, rundliche, oder etwas strichförmig verlängerte, schwarzbraune Fleckchen enthält. Auch an den anderen Exemplaren der *M. Leuckarti* ist diese Zone in mehr oder weniger grosser Ausdehnung zu erkennen, so bei M. Ch. M. 71, 72, 78, 79; in seinem von 71 entnommenen Bild hat sie bereits

Schenk, Taf. III, Fig. 47 gezeichnet und mit dem Hinweis sc. versehen. Doch kann wegen der zahlreichen Störungen in keinem dieser Stücke ihre Beziehung zu der Gesammtanatomie, so wie es bei M. Ch. M. 35 möglich, ermittelt und klar gelegt werden. Sucht man sie nun auf den Dünnschliffen auf, so ergeben sich die Fleckchen als die Querschnitte ganz gewöhnlicher, nur sehr nahe beisammen gelegener Faserbündel, die einem Streifen collabirten und oft zerknitterten, übrigens vollkommen deutlichen Grundparenchyms eingebettet sind. Vergleicht man ferner die beiden Schnittflächen des Trumms, so sieht man, dass sie an der einen (Taf. V, Fig. 4) (der unteren, wie sich später ergiebt) einen einfachen Streifen von ungefähr gleicher, 2—3 mm betragender Breite darstellt, an der anderen (Taf. V, Fig. 7) (oberen) dagegen stark verbreitert und in zwei vor einander gelegene Streifen differenzirt ist, die durch eine zwischenliegende, von verhältnissmässig spärlichen Strängen durchsetzte Zone geschieden sind. Ihre durchschnittliche Breite beträgt hier 5 mm und mehr, sie nimmt gegen die linke Seite des Stückes fortwährend zu (Fig. 7, Taf. V bei *a*) und erreicht, während ihre beiden Partialstreifen sich weiter von einander entfernen, 12 und mehr mm. Dadurch, dass hier die Strangquerschnitte die dunkle Farbe verlieren und blässer, endlich weisslich werden, treten sie auf dem hellrothen Grund viel weniger deutlich hervor.

Innerhalb unserer Sclerenchymbündelzone, in dem schmalen, zwischen ihr und dem Schlangenring belegenen Gewebsstreifen, giebt es einzelne Gefässbündelquerschnitte und solche von Fasersträngen, die denen der Rinde und des Blattstiels am spec. orig. völlig gleich sehen. Und ebenso ist ausserhalb derselben durchaus der früher geschilderte Bau der Rinde des Originalstücks zu finden. Aber es zeigt sich dabei, dass die Durchschnitte aller Bündel, je weiter nach aussen sie liegen, um so schräger werden, so dass sie zuletzt als kurze radiale Striche von dunkler Färbung in der hier verblassten weissen Grundmasse erscheinen. Dabei scheint ihre Orientirung im Allgemeinen derart zu sein, dass sie den Holztheil gegen innen richten. Es ist das wenigstens überall da der Fall, wo die Lage der Bastlücke eine bestimmte Entscheidung gestattet.

Wenn man an dem spec. orig. über den Gesammtverlauf der Blattspur aus den Befunden der Stielbasis und der drei weit von einander geführten Stammdurchschnitte nur eine sehr generelle Vorstellung erlangen konnte, so ist es damit an dem jetzt in Rede stehenden Stück besser bestellt. Wir haben nämlich in der einen seitlichen Begrenzungsfläche desselben (Fig. 3 *b*, Taf. V), derjenigen deren obere Kante im Querschnittsbild (Fig. 7, Taf. V) mit *a* bezeichnet ist, einen, wennschon freilich, soweit er die Rinde passirt, nur annähernden Radialbruch vor uns. Dieser Bruch durchsetzt, wie die Vergleichung mit dem Querschnitt lehrt, gerade die Stelle am linken Rand des Stückes, wo in der oberen Durchschnittsfläche die grösste Verbreiterung der besprochenen Zone dunkler Faserbündel gelegen ist. Es sind nun auf seiner Fläche zahlreiche Stränge durch längere Strecken des Verlaufes blossgelegt, die im Wesentlichen Faserbündel sein werden, an deren Parallelismus mit den Spursträngen aber nicht zu zweifeln ist. Sie erscheinen in der rothen Gesteinsmasse als hellere, weissliche Linien, die in steiler Neigung von unten und innen sehr allmählich gegen aussen und oben verlaufen, wie dies Fig. 3 *b*, Taf. V, zeigt. Sie halten also nach Maassgabe der Führung des Bruches radialschiefe Richtung ein, und lehren gleichzeitig mit Sicherheit, welche der Schnittflächen die obere, welche die untere ist. Und weiter ergiebt sich aus dem geschilderten Befund, dass unser Stück nahe unter oder aus der Basis eines austretenden Blattstiels geschnitten sein muss, der ja, wie wir vom spec. orig. her wissen, eine vielsträngige Spur besitzt.

Die andere Längsbegrenzungsfläche des Stückes, der Kante *b* des Querschnitts

(Fig. 7, Taf. V) entsprechend, ist angeschliffen. Sie zeigt den Medianschnitt eines Sternringes und den sehr schrägen Durchschnitt des Plattenringes auf. In der Rinde aber giebt sie Aufschluss über einen Fragepunkt, indem sie die successive Veränderung zeigt, die die Zone dunkler Faserstrangquerschnitte, von der unteren Fläche, wo sie einfach bis zur oberen, wo sie verdoppelt ist, erfährt. Ungefähr in der Mitte der fraglichen Schnittfläche sieht man nämlich zwei dunkle Linien sich spitzwinklig zu der einfachen Zone des unteren Querschnitts vereinigen. Vergl. die Abb. Fig. 2*b*, Taf. V.

Die Untersuchung des unteren Abschnittstückes unserer M. Ch. M. 35, deren Resultate das Bisherige enthält, war seit lange beendet, als mir das zugehörige, obere, 6 cm hohe Stück zukam. Dasselbe bestätigt nun alles früher Gewonnene, ergänzt aber den Thatbestand in erfreulicher Weise. Es ist dieses Stück abgebildet in Fig. 1, 2*a* und 3*a* der Taf. V, so zwar, dass Fig. 1 seine Aussenseite, Fig. 3*a* seinen Radialbruch senkrecht, Fig. 2*a* den anderen Radialbruch parallel zur langen Axe des Querschnittes bietet. Fig. 2*a* ist also die obere Fortsetzung von Fig. 2*b*, Fig. 3*a* die von Fig. 3*b*.

In ihrem unteren Theil ist die Aussenseite von unregelmässigen, scharfkantigen Bruchflächen begrenzt, oberwärts aber ist ein Theil der ursprünglichen Oberfläche (Taf. V, Fig. 1*b*) erhalten. Er bildet eine schräge, gegen das Stammcentrum hin geneigte Fläche, die, an der linken Seite nur in Form eines schmalen Randes erscheinend, gegen rechts allmählich an Breite zunimmt. Trotz aller Verwitterung ist sie als Oberflächenabschnitt sehr leicht zu erkennen. Infolge localer Zerstörung der alleräussersten Partie, die zumal an der rechten Seite in ausgedehnterem Maasse statthat, tritt eine Lage subepidermaler Faserstränge hervor, die wenig in die Tiefe geht und aus parallelen, dicht nebeneinander liegenden Bündeln besteht. Daher die deutliche Längsrippung, die sie an der oberen rechten Ecke der Abbildung (Fig. 1, Taf. V) zeigt.

Die Begrenzung dieses erhaltenen Oberflächenstreifens gegen die unterwärts anstossende, regellose Bruchfläche wird nun aber durch eine transversale, wennschon flache, doch ziemlich deutliche, bogenförmig verlaufende Kante (Taf. V, Fig. 1*a*) gebildet, auf deren Bedeutung gleich, bei Besprechung der Längsschnittbilder, zurück zu kommen sein wird.

Als ich das Stück zum ersten Male erhielt, waren seine beiden, denen des unteren Abschnittes entsprechenden Längsbrüche in rohem Zustand; sie liegen, wie sie damals aussahen, in den Fig. 2*a* und 3*a*, Taf. V, vor. Inzwischen hat aber Sterzel den parallel der langen Axe des Querschnitts verlaufenden Längsbruch glattschneiden und poliren lassen. Es hat sich dabei indessen etwas Neues, was an der rohen Fläche nicht sichtbar gewesen wäre, nicht ergeben.

Fig. 3*a*, Taf. V, der Radialbruch nach der kurzen Axe des Querschnitts ist die Fortsetzung der Fig. 3*b*, Taf. V. Unter seiner mit *b* bezeichneten Ecke sind die radialschief zum Blattstiel laufenden Spurbündel ganz unverkennbar, sie lassen sich bis zur Abbruchskante hin verfolgen. Oberhalb dieser Kante aber schlagen sie, wie die Figur zeigt, eine entgegengesetzte Richtung ein, und biegen mehr und mehr derart um, dass sie dem erhaltenen Rand der Stammoberfläche parallel werden, zum Theil auch deren oberflächliche Faserung darstellen. Die sämmtlichen Stränge unseres Längsbruchs divergiren also springbrunnenartig, und trifft, was sehr wichtig ist, die Axe der Strahlengarbe ein wenig über der mit *b* bezeichneten Ecke auf die Aussenbegrenzung des Stückes. Diese aber ist nichts anderes als der Durchschnitt der früher besprochenen Kante, bis zu welcher die Oberflächenerhaltung sich an demselben nach unten erstreckt. Man kann nun aus diesem Strangverlauf ohne weiteres eine wichtige Folgerung ziehen, die nämlich, dass die Stamm-

oberfläche nicht in gleicher Richtung über besagte Kante weiter gegangen sein kann. Denn in diesem Falle würde sie die auswärts divergirenden, die untere Hälfte des Springbrunnens bildenden Strahlen rechtwinklig geschnitten haben. So muss denn also in der fraglichen Kante eine Empor- und Auswärtskrümmung der Oberfläche Platz gegriffen haben, es muss, um es kurz zu sagen, in ihr der Grund der Furche vorliegen, die der abgehende Blattstiel mit der Stammfortsetzung bildet. Diese Consequenz ist meines Erachtens unumstösslich. Aus ihr folgt aber weiter, dass die unterhalb gelegene Bruchfläche einen rohen Querschnitt des Blattstieles selbst darstellen muss, der leider in seiner untersten Basis ausgebrochen erscheint. Dieser Blattstiel muss nun colossale Dimensionen besessen haben. Denn aus dem Verlauf der Spurstränge ergiebt sich ohne Weiteres, dass seine untere Grenze auch an dem unteren Trumm des Exemplars noch nicht erreicht ist. Es muss demnach sein Durchmesser in der Verticalrichtung mehr als 11 oder 12 cm betragen haben. Und seine Breite dürfte nach Maassgabe des erhaltenen Stückes seiner oberen Grenzkante noch beträchtlicher gewesen sein. Im Vergleich zu diesen Verhältnissen ist der Blattstielstumpf des spec. orig. von bescheidenen Dimensionen, da er in der Verticalen etwa 4 cm, in der Transversalrichtung deren fünf bietet. Um die Axe der Springbrunnenfigur sind die Bündel am dichtesten aneinandergedrängt, man stellt leicht durch Betrachtung der unteren Bruchkante und des zugehörigen Querschnittes fest, dass sie der Fortsetzung der äusseren Duplicatur der früher besprochenen Faserstrangzone entsprechen. Die innere Duplicatur besagter Zone dagegen bleibt, geradeaus weiterlaufend, in ungefähr gleichem Abstand vom Plattenring. Es sind eben im Stamme allgemein zwei solche Faserstrangzonen vorhanden, deren eine hypodermal, die andere an der Innengrenze der Rinde vor dem Plattenringe gelegen ist. Da nun, wo ein Blattstiel entspringt, die hypodermalen Stränge in diesen eintreten, den Faserbelag seiner Rückenseite bildend, so würden für seine Oberseite keine erübrigen, es würde ausserdem an der Stammfortsetzung über ihm eine Lücke entstehen, wenn sich nicht durch locale Spaltung der anderen ähnlichen tief in der Rinde gelegenen Zone ein regelmässiger Ersatz herstellte, der, sich aufwärts wendend, schräg durch die Blattstielbasis hindurch zu deren oberer Begrenzung verläuft, hier theils den Blattstiel, theils die Stammfortsetzung mit Hypodermalsträngen versorgend. Die Stränge der äusseren Duplicatur der inneren Faserzone functioniren also in analoger Weise für das gesammte Strangsystem wie es die »faisceaux réparateurs« der französischen Autoren für das System der Gefässbündel thun.

Eben das kann man auch, und zwar fast noch deutlicher an der anderen, jetzt polirten, der Kante *b* des Querschnittbildes entsprechenden Längsfläche sehen. In Fig. 2*a*, Taf. V, ist ihre rechte Hälfte, die Fortsetzung der entsprechenden Fläche des unteren Trummbildes, dargestellt; die Tafelerklärung ergiebt die mit den Theilen des Querschnitts correspondirenden Stellen. Der Streifen *aa* stellt wiederum die, bogenförmig zur Oberfläche des Blattstiels, schräg durch die Blattstielbasis verlaufende Zone des Faserstrangersatzes dar.

Dass die untere Querschnittsfläche unseres Stückes mit der oberen des unteren Abschnittes übereinstimmt, braucht kaum erst hervorgehoben zu werden. Aber seiner oberen Schnittfläche, die erst ganz neuerdings polirt worden ist, muss noch mit wenigen Worten gedacht werden. Sie ist bei Sterzel Taf. IX dargestellt, dazu ist nur zu bemerken, dass die polirte Fläche die Rinde an der linken Seite nicht umgreift und dass deswegen die Faserzonen nicht bis dorthin sicher verfolgt werden können. Man sieht auf dieser Abbildung zunächst bei *BI*, wie der Faseransatz die Oberfläche des Stammes erreicht hat. Bei *BII'* und *H'* sieht man weiter, wie seine Verbindung am Lückenrand mit den hypodermalen Bündeln der übrigen Stamm-

oberfläche erfolgt. Die Ersatzschicht greift nämlich etwas über den Lückenrand über und setzt an diesen mit kurzer rückwärts gerichteter Brechung an. Die Faserschicht der inneren Rinde, auf welche in der Figur die Nummer I hinweist, lässt sich gegen links nur bis zum Beginn der unregelmässigen Bruchfläche verfolgen.

Wenn man die Beschreibung und Tafelerklärung vergleicht, die Sterzel unserem M. Ch. M. 35 gewidmet hat, so zeigt sich, dass seine Auffassung nicht unbeträchtlich von der hier begründeten abweicht. Er hat den Querbruch des einzigen erhaltenen colossalen Blattstiels nicht als solchen erkannt und sagt S. 96 ausdrücklich: »Es sind erhalten ein Theil des Centralmarkes mit einigen Markholzkörpern, ein Theil des peripherischen Holzkörpers, die Rinde (*R*) und mehrere noch mit dieser in Verbindung stehende Blattstielbasen (*I—IV*).« Und S. 99: »Es sind drei bis vier Blattstielbasen an dem Exemplar vorhanden, augenscheinlich in spiraliger Anordnung und mit den Rändern über einander greifend. Sie sind in den Längsschnitten mit aufrechten, in den Querschnitten mit schrägen Ziffern bezeichnet. Ob *b IV* eine selbstständige Blattstielbasis oder nur eine Einknickung von *B I* ist, oder ob hier eine Blattstieltheilung vorliegt, muss noch genauer an Dünnschliffen, in denen die Richtung der Xylemtheile erkennbar ist, untersucht werden.« Nach der hier vertretenen Auffassung ist nun die Aussengrenze von Stenzel's Blatt I nichts anderes als der die Blattstielbasis schräg durchziehende Faseransatz, die von *B III* die Hypodermalschicht der Stammfortsetzung. Blatt *IV* ist der spitzwinklige Raum, der durch den Ansatz der Ersatzzone an diese gebildet wird, Blatt *III* endlich ist die Spur des einzigen in Wirklichkeit vorhandenen Blattes.

Die ganze Auffassung Sterzel's, wonach die Zonen von Sclerenchym die Grenzen der mit einander und mit dem Stamm verschmolzenen Blattstielbasen bedeuten sollen, ist überhaupt unhaltbar, ebenso auch die von der Zweitheilung der noch nicht vom Stamm losgelösten Blattinsertionen. Sie führt ihren Autor zu der eigenthümlichen Consequenz der Annahme einer ausserordentlich dünnen Rinde, des schmalen Zwischenraums zwischen der inneren Faserbündelschicht und dem Schlangenring nämlich, und findet sich in schärfster Form auf S. 82 ausgesprochen. Da heisst es von M. Ch. M. 71: »die ziemlich dicke, sogenannte Rinde besteht augenscheinlich vorwiegend aus Blattstielbasen in verschieden weit vorgeschrittener Entwickelung, während die eigentliche Rinde nur dünn ist. Es scheinen deren auf dem vorhandenen Querschnittstheil sechs vorzuliegen . . ., je zwei und zwei Blattstielbasen stehen noch in äusserer Verbindung, was wir deswegen hervorheben wollen, weil sich weiter unten zeigen wird, dass auch sonst bei *Medullosa Leuckarti* eine Zweitheilung der Blattstielbasen vorkommt.« Die Erhaltung der Rinde an diesem Exemplar ist so wenig günstig, dass ich für meinen Theil keinerlei Schlüsse aus dem Befunde zu ziehen wage.

Noch ein weiteres Moment wird von Sterzel zur Begründung dieser seiner mit einander verwachsenen Blattstiele in der Besprechung des Exemplars von *Myeloxylon Landrioti* M. Ch. M. 87, welches er als *Medullosa Leuckarti* bezeichnet, herangezogen, nämlich die Richtung der Holz- und Basttstränge der Gefässbündel auf dem Radius. Wie aus seinen Ausführungen S. 87 und 88 hervorgeht, findet er in dem erhaltenen Gewebe des Präparates, von innen nach aussen fortschreitend, ein Band von gedrängten Sclerenchymbündeln, dann vier Querlinien von Gefässbündeln, deren innere ihr Xylem gegen aussen, deren drei äussere dasselbe gegen innen kehren, endlich wieder eine Zone gedrängten Sclerenchyms, und nochmals eine Reihe von Bündeln, die ihr Xylem nach aussen kehren. Es wird nun dieser Befund auf zwei »noch nicht von einander getrennte Blattstielbasen, bezw. die Basis eines in Zweitheilung begriffenen Blattstieles« (S. 89) gedeutet, deren Bündel, wie es ja bei *Myeloxylon* Regel, überall ihr Xylem nach dem Centrum kehren, daher deren innere

Reihe nach aussen, die äusseren gegen innen weisen. Die innere und die äussere Sclerenchymlage nebst den zwischenliegenden Bündelreihen bilden den inneren Blattstiel, von dem äusseren ist nur die innere Bündelzone mit ihren auswärts gewandten Holztheilen vorhanden. Demgegenüber möchte ich zunächst bemerken, dass die Bündel der innersten Reihe des sogenannten inneren Blattstiels durch Verdrückung derart verschoben sind, dass ich mich über ihre ursprüngliche Richtung nicht mit der Bestimmtheit wie Sterzel aussprechen möchte. Dann aber und vor Allem glaube ich, dass derartige Befunde an einzelnen Stücken nicht den genügenden Anhalt zu so weitgehenden Schlussfolgerungen bieten, wenigstens so lange nicht, als wir über den Rindenverlauf der Blattspur von *Myeloxylon* und *Medullosa Leuckarti*, so wenig, wie es leider der Fall, orientirt sind. Wir wissen, dass der Blattstiel bei *Myeloxylon* radiäre Structur bietet, wir werden annehmen müssen, dass seine Spur gegen unten parallele Orientirung bekommt. Wie dann aber die Verschiebungen und Drehungen der einzelnen Bündel, die dazu benöthigt werden, erfolgen, muss dahingestellt bleiben.

Wie früher bereits erwähnt, hat Schenk angegeben, dass die Spurbündel von *M. stellata* aus dem Innern der Plattenringe, deren Secundärzuwachs durchsetzend, hervortreten (S. 538). Von unserer *Medullosa Leuckarti* sagt er aber S. 535 nur: »Aus diesen (Tracheidengruppen des Primärstranges) nehmen die Spurbündel der Blätter ihren Ursprung, wie dies an einer Stelle bei der in Rede stehenden Art der Fall ist und bei der folgenden (*M. stellata*) wegen der besseren Erhaltung dieser Bündel näher erörtert werden soll.« Leider hat er aber die Stelle des Präparates, die er im Auge hat, weder abgebildet noch auch näher bezeichnet, so dass ich dieselbe nicht verificiren kann. Es ist also vollkommen richtig, wenn Sterzel (S. 122) bei Besprechung des Blattspuransatzes sagt: »An den klarsten Querschnitten, die von *M. Leuckarti* existiren, nämlich an denen von M. 35, ist nirgends eine Verbindung zwischen den Rindenbündeln und dem Partialmark des Holzkörpers, etwa durch breitere Markstrahlen hindurch, zu erkennen.« Wenn nun im Bisherigen trotzdem, mit Schenk, ohne Weiteres an dem von ihm angegebenen Ursprung der Spuren, sowohl für *M. stellata* als auch für *M. Leuckarti*, festgehalten worden ist, so müssen hier die dafür maassgebenden Gründe in Kürze nachgetragen werden.

Für den Ursprung der Blattspurstränge von *M. Leuckarti* kommen von vornherein nur drei Möglichkeiten in Betracht. Entweder nämlich entspringen sie in der angenommenen Weise aus dem Primärstrang des Schlangenringes, oder sie kommen aus dem Centralmark, durch die Unterbrechungsstellen des peripheren Schlangenringes büschelweise hindurchtretend, oder endlich sind sie sowohl von den Schlangen- als auch von den Sternringen ganz unabhängig und stellen, sich unterwärts an einander anlegend, ein eigenes rindenbürtiges Strangsystem dar. Letzteres könnte man nun nach Ausweis der vorliegenden Präparate anzunehmen geneigt sein. Sagt doch auch Sterzel S. 122: »Die meisten Querschliffe erwecken den Anschein, als ob sie rindenbürtig wären.« Allein das würde ein in der Anatomie des gesammten Gewächsreichs ganz unerhörtes Verhalten sein; man würde nicht verstehen, warum die transpirirenden Blätter auf dieses System schwacher Stränge für ihren Wasserbezug allein angewiesen sein sollten, während der massige Stamm sich die mächtigen Holzmassen vorbehält.

Auf der anderen Seite ist in den Schliffen das Centralmark, und ganz besonders an den Stellen, wo es mit der Rinde durch die Unterbrechungsstellen des Schlangenringes in Verbindung tritt, so gut erhalten, dass man nicht begreift, wie hier die, falls sie vorhanden, nothwendiger Weise gedrängten Gefässbündel der Beobachtung auf beliebigen Schnitten entgehen könnten. Man sieht aber an dieser Stelle niemals etwas anderes als Abschnitte

aus dem verzweigten System der Gummigänge, wie ich sie besonders schön bei M. Ch. M. 35 beobachten konnte. So wird man denn per exclusionem auf die im bisherigen stillschweigend acceptirte Annahme geführt, wobei man sich freilich nicht verhehlen darf, dass es einen eigenthümlichen Zufall bedeutet, wenn bei so zahlreichen Spurbündeln nirgends in den Präparaten ein Durchtritt durch das Secundärgewebe des Schlangenringes nachgewiesen werden kann. Dem von Sterzel (S. 123) gegebenen Erklärungsversuche muss ich gleichfalls Anstand nehmen, beizutreten.

Zu diesen Gründen, die für den Ursprung der Bündel aus dem Schlangenring sprechen, kommt nun aber noch die Analogie mit der, ein solches Verhalten unzweifelhaft bietenden *M. stellata*. Freilich sind die Spurbündel dieser Form bislang nur an zwei Exemplaren bekannt geworden, an M. Ch. M. 90, für welches sie schon Schenk beschrieb, und an M. Ch. M. 77, bei dem sie trotz der sehr ungünstigen Erhaltung des Stückes von Sterzel wahrgenommen wurden. Leider ist in beiden Fällen nur die innere Rinde erhalten; der weitere Verlauf in den Blattstiel bleibt unbekannt. Abbildungen des Querschliffs, die Schenk zu geben versäumt hatte, finden sich bei Sterzel, Taf. I, Fig. 2, sowie Textfiguren 7 und 8, S. 57 und 58 vor. Auf diese, sowie auf die zugehörige Beschreibung (S. 56 und 82) muss hier wegen vielerlei Details verwiesen werden. Ich konnte von dieser *Medullosa* sowohl die Materialien des Chemnitzer Museums als den Querschliff studiren, der Schenk vorgelegen, und den mir der jetzige Besitzer Prof. Dr. Felix zu Leipzig freundlichst zur Verfügung gestellt hatte.

Der Querschnitt des Exemplars zeigt zahlreiche Sternringe in seinem Centralmark, welches von zwei durch die bekannten Unterbrechungen getrennten Plattenringen umgeben wird. In diesen ist der Secundärzuwachs nach beiden Seiten annähernd von gleicher Dicke. Die Rinde umschliesst zahlreiche, in undeutliche Zonen geordnete Sclerenchymstränge, und zwischen diesen Gefässbündel eigenthümlichen Baues. Sie bestehen nämlich aus einer ziemlich mächtigen, oft einheitlichen, oft auch durch Streifen dünnwandigen Parenchyms in zwei, ja mehrere Inseln getheilten Massen trachealen Primärgewebes, und werden ringsum von einem ziemlich stark entwickelten Secundärzuwachs mit innerem Holz- und äusserem Bastkörper umgeben, so dass sie bei oberflächlicher Betrachtung an die Sternringe des Stamminnern erinnern. Das alles hat Schenk bereits gesehen und S. 538 kurz aber wesentlich richtig dargestellt. Ihr Primärstrang beseht ausschliesslich aus weitlumigen Tracheiden, denen vollkommen gleich die das sogenannte Partialmark des Plattenringes durchziehen. Engere Elemente bestimmter Lagerung, die als Protoxylem gedeutet werden könnten, sind nicht mit Sicherheit nachweisbar. Die Zerlegung ihres Primärstranges in mehrere Abschnitte ist offenbar, wie auch Sterzel S. 59 hervorhebt, der Beginn der Theilung in mehrere Stränge. Das lehrt die Thatsache, dass sie an der Innengrenze der Rinde durchweg einheitlich sind und vom Secundärzuwachs ringsum umgeben werden, dass ihre Zerlegung erst weiter nach aussen statt hat, und dass zuletzt an Stelle eines solchen Stranges eine durch Parenchym geschiedene Gruppe von zwei oder drei dergleichen sich findet, die ihr Primärholz gegen einander kehren und, wenn überhaupt, nur an der einen, gegenüberliegenden, Seite mit Secundärzuwachs versehen sind. Dass diese Bündel nun ihren Ursprung im Primärstrang der Plattenstele nehmen, daran kann nicht der leiseste Zweifel obwalten. Man findet sie in ziemlicher Anzahl, genau quer oder schräg durchschnitten, im Bast und im Secundärholz, in verbreiterten Markstrahlen gelegen, vor, hier und da sogar an der Innenseite dieses Holzes mit den primären Trachealsträngen noch in directem Zusammenhang. Und zwar entwickelt sich ihr Secundärzuwachs zuerst an der äusseren Seite und greift während des Durchtritts durch diese Secundärgewebe allmählich

gegen innen herum, zuletzt ringförmig zusammen schliessend (vergleiche hierzu Taf. V, Fig. 5 und 9).

Man sieht, dass diese Bündel von denen der *Med. Leuckarti* in wesentlichen Zügen verschieden sind. Das hat denn Sterzel veranlasst, an ihrer von Schenk ohne weiteres Bedenken angenommenen Blattspurnatur zu zweifeln (S. 125). Er meint, es möchten etwa die zu Fruchtzapfen oder zu Wurzeln austretenden Bündel sein. Nachdem indessen ganz neuerdings Dünnschliffe des Exemplars in radialer und tangentialer Richtung hergestellt worden sind, die neue Aufklärung ergeben haben, hat er diese seine Zweifel in einem an mich gerichteten Brief de dato $^{5}/_{10}$ 96 ausdrücklich zurückgezogen. Und in der That dürften sie dem nachfolgenden gegenüber nicht wohl mehr autrecht erhalten werden können.

Auf S. 60, Fig. 8*b* hat Sterzel die polirte Längsschnittsfläche des Stückes, wie sie damals vorlag, dargestellt. Sie macht den Eindruck, als ob sie das kuppelförmige obere oder untere Ende eines Stammes darböte. Von dem längsdurchschnittenen Stelensystem aus sieht man zahlreiche Bündelstränge, anfangs ansteigend, dann fast horizontal verlaufend, die Rinde durchziehen. Jetzt liegt nun von dieser Fläche ein Dünnschliff vor, der allerdings dafür zu sprechen scheint, dass hier wirklich eine, freilich schlecht erhaltene, Stammspitze vorliege. Der parallele, schon geschilderte Verlauf der Gefäss- und Faserbündel wird ganz unzweifelhaft, die von Sterzel in der citirten Figur gezeichneten, spindelförmigen Anschwellungen erweisen sich als schräge Durchschnitte der Sclerenchymstränge. Ganz besonders aber zeigt dieses Präparat aufs schönste, wie die Gefässbündel, am Primärstrang des Plattenringes entspringend, durch dessen äusseren Secundärzuwachs hindurchtreten.

Des Weiteren liegt mir nun auch ein Tangentialschliff vor, der der äussersten noch erhaltenen Rindenpartie angehört, die auf dem Querschliff, weil die Bündel in ihr zu schräg getroffen werden, keine brauchbaren Aufschlüsse mehr ergab. Da enthält nun dieses Tangentialpräparat im zerstörten Parenchym zahllose Strangquerschnitte beiderlei Art, und überraschender Weise zeigt es sich, dass alle Gefässbündel, obwohl sie zum Theil noch gruppenweis vereinigt sind und sich somit als die Theilungsproducte der die Stelen verlassenden Stränge ergeben, des Secundärzuwachses vollkommen verlustig sind und denen der *Medullosa Leuckarti*, viel mehr als es früher der Fall war, ähnlich sehen (vergleiche Fig. 5, Taf. V).

Wie es sich nun auch mit dem weiteren Verlauf dieser Bündel in dem leider unbekannten Blattstiel verhalten möge, so ist doch nach all' dem Bisherigen so viel klar, dass *Medullosa Leuckarti* und *Med. stellata* zwei wesentlich verschiedene Typen innerhalb des Genus, oder wenn man lieber will, der Gruppe, repräsentiren. Es giebt deren aber innerhalb ihres Rahmens noch mehrere andere, die hier in aller Kürze Revue passiren mögen. Da wäre zuerst *Med. Solmsii* Schenk zu erwähnen, die nach Schenk's und Sterzel's Darstellung gewiss einen dritten sehr eigenthümlichen Typus darstellen muss, mit der ich mich aber bisher noch nicht in eingehender Weise beschäftigen konnte. Weiterhin schliesst sich hier an *Colpoxylon Aeduense* Brongn., von dessen Zugehörigkeit zu *Medullosa* ich auch nach den neuesten Darstellungen Renault's (5) vollkommen überzeugt bin, da die Anatomie dieses Restes fast in allen Punkten durchaus mit der unserer Gattung zusammenstimmt. Nur insofern besteht ein Unterschied, als das Stelensystem von *Colpoxylon* viel einfacher ausfallt, streckenweise auf eine einzige centrale Stele beschränkt sein kann, die sich dann wieder in zwei und mehr, nach Renault gelegentlich in sieben nebeneinander verlaufende Aeste zerlegt. Und während bei den bisher behandelten Typen die Stelenäste des Netzwerkes

sich in periphere Plattenringe und centrale Sternringe differenziren, so unterbleibt dies hier, so dass, wo mehrere Stelen vorhanden sind, diese einfach, gleichwerthig nebeneinander verlaufend, sich in den disponibeln Raum des Stammquerschnittes theilen. Nach Analogie von *M. Leuckarti* wären sie als Schlangenringe zu bezeichnen. Der Bau des Partialmarks der Stelen stimmt wesentlich mit dem der *Medullosa Leuckarti* überein; davon habe ich mich an einem, in meinem Besitz befindlichen, aus British Museum ertauschten, dorthin von Brongniart selbst gegebenen Fragment überzeugen können; nur treten die schwachen Trachealstränge gegen das weitaus überwiegende Parenchym viel mehr in den Hintergrund. Der hier gegebenen Darstellung des Aufbaues von *Colpoxylon* liegt allerdings der Vergleich mit *Medullosa* zu Grunde, a priori dürfte sie im Uebrigen zum mindesten ebenso wahrscheinlich sein, als die von Renault, welche in jeder Vermehrung der Stelen des Querschnitts nicht eine locale, oberwärts wieder verschwindende, sondern vielmehr eine dauernde, der Vorbereitung zur Dichotomie entsprechende Aenderung sieht, ohne dies indessen beweisen zu können. In Consequenz dieser Anschauung schreibt er denn: »A l'extrémité de la tige, le cylindre ligneux qui était d'abord simple se subdivise peu à peu en un certain nombre de cylindres ligneux plus petits et indépendants; nous avons une section qui montre sept de ces cylindres plus ou moins importants; il est donc vraisemblable que vers le haut la tige principale se subdivisait en un certain nombre de rameaux, chacun ne possèdant qu'un seul cylindre central.« Auch die Blattnarben sollen nach Renault von denen der Medullosen verschieden sein; er schliesst aus ihrer Beschaffenheit, dass sie einfache Blätter mit breiter Ansatzfläche getragen haben. Ich kann, ohne die Originalien genauer studirt zu haben, nicht über die Begründung dieser Auffassung urtheilen, möchte aber doch bemerken, dass die Reste des Blattansatzes, die gerade über der unteren Schnittfläche der Taf. I, Fig. 66 seines Werkes zu sehen sind, am Ende auch auf den oberen Rand eines grossen *Medullosa*-ähnlichen Blattstumpfs sich deuten lassen könnten, wo dann der Faserverlauf des Längsschnittes, Fig. 3, 4, 5, Taf. 66, nur den Hypodermalsträngen der Oberseite dieses Blattstieles entsprechen würde.

Einen vierten Typus von *Medullosa* erkenne ich ferner in Corda's (1) (Taf. XI), *Myelopitys medullosa*. Diese bedarf dringend erneuter eingehender Untersuchung. Für heute kann ich, nachdem ich durch Prof. Fritsch's Freundlichkeit an Ort und Stelle im böhmischen Nationalmuseum zu Prag das Originalexemplar besichtigen konnte, nur sagen, dass der Rest unzweifelhaft zu *Medullosa* gehört. Leider sind Corda's Schliffpräparate verschollen und ist das erübrigende Stück ein kleines, beiderseits geschliffenes Plättchen von nur $^1/_2$ cm Dicke. An seiner Peripherie haben wir einen ringsum gehenden, nur an einer Stelle unterbrochenen Plattenring von durchaus normalem Medullosenbau, dessen Secundärzuwachs, wie es ja so häufig der Fall, an der Aussenseite viel stärker als an der inneren entwickelt ist. Die in Corda's Bild, Taf. XI, Fig. 4, so auffälligen, vom »Partialmark« des Plattenringes radial gegen aussen laufenden Fortsätze haben sich als blosse zufällige Spalten im Secundärholz erwiesen, die mit krystallinischer heller Kieselmasse erfüllt sind. Im Centralmark des Stämmchens findet sich aber an Stelle der gewöhnlich in Mehrzahl vorhandenen Sternringe eine sehr eigenthümliche Figur von unregelmässig gebuchtetem Umriss, die einigermaassen an den Centralstrang von *Asterochlaena* erinnert und wie dieser ein gleichgeformtes, markähnliches Binnengewebe umgiebt. Im Umkreis dieser Figur ist noch eine Schlangenlinie, von dunklen, keilförmigen, ihre Spitze gegen das Centrum kehrenden Bündelchen vorhanden, die genau der Innencontour des peripheren Plattenringes folgt, und dessen Unterbrechungsstelle entsprechend nach aussen gebuchtet und gleichfalls unterbrochen erscheint, also wahrscheinlich eine besser erhaltene Partie der

älteren Theile des zum Plattenring gehörigen inneren Secundärbastes darstellt. Mit solcher Auffassung stimmen denn auch die Angaben aufs beste überein, die Corda über diese Organisationsverhältnisse macht. Die in Frage stehende Bündellinie wird von ihm als »äussere Markscheide« bezeichnet, der Zwischenraum zwischen ihr und dem Plattenring heisst »äusserste Markschicht«. Bei Corda heisst es nun S. 31 wie folgt: »Untersucht man diese Bündel der äusseren Markscheide genauer, so findet man jeden einzelnen Bündel aus reihig gestellten Bastzellen von rothbrauner Farbe gebaut (cf. Taf. XI, Fig. 6), welche lose neben einander liegen, und einzelne derselben sind durch die ganze äusserste Markschicht zerstreut (Fig. 6*h*, Fig. 5*m*). Die äusserste Schicht des Markes ist bis auf diese durch Fäulniss abgelösten Schuppen ganz zerstört und ich fand auch keine einzelne, noch Structur zeigende Partie seines Zellgewebes auf.« Besonders wichtig in dieser Darstellung sind die gesperrt gedruckten Worte. An der Innenseite des Plattenringes ist, wie daraus hervorgeht, die Bastschicht grösstentheils zerstört, nur die Endigungen der Bastkeile haben sich in Form der »äusseren Markscheide« erhalten, aber durch einzelne, der allgemeinen Zerstörung entgangene Zellquerschnitte wird der frühere Zusammenhang der letzteren mit dem Secundärholz des Plattenringes zur Evidenz gebracht. Für die Gewebsbeschaffenheit der centralen Figur freilich, Corda's »innerster Markscheide«, lassen auch seine Angaben im Stich. Trotz der Anwendung sehr starker Loupen konnte ich darüber nicht ins Reine kommen. Hier müssen eben Dünnschliffe eintreten. Im Uebrigen mag noch hervorgehoben sein, dass Corda's Zeichnungen, was die centralen Partien des Stückes betrifft, im Wesentlichen richtig sind.

Einen letzten, sehr eigenthümlichen, bisher von allen Autoren zu *Medullosa* gerechneten Typus bildet schliesslich die zuerst von Göppert und Stenzel beschriebene, dann auch von Schenk eingehend besprochene *M. Ludwigii*. Sie steht aber all' den übrigen Formen so fern, dass sie heute nicht mehr bei *Medullosa* belassen werden kann, vielmehr einen eigenen Gattungstypus bilden muss, für den ich den Namen *Steloxylon* vorschlagen möchte. Der Stamm hat insofern Aehnlichkeit mit *Medullosa*, als er ein unregelmässiges Netzwerk anastomosirender Stern- und Plattenringe enthält, deren Secundärzuwachs genau wie bei dieser beschaffen ist. Leider sind die centralen Primärgewebe der Stelen so wenig günstig erhalten, dass eine definitive Klarstellung ihrer Structur nicht möglich ist. Man wird indessen nicht fehl gehen, wenn man einen einheitlichen, Trachealbündel führenden Primärstrang nach Art der echten Medullosen annimmt. Auch Schenk (2, S. 529) hält ein derartiges Verhalten für überaus wahrscheinlich.

Abweichend von dem von *Medullosa* gebotenen Bild ist aber schon die Lagerung der Platten- und Sternringe auf dem Querschnitt unseres *Steloxylon*. Sie finden sich regellos durch das ganze Stammparenchym zerstreut, ein Anastomosennetz darstellend. Dabei fehlt der periphere Kranz von Plattenringen gänzlich, und folgen diese mit ihrer Breitenerstreckung vielmehr den Radien, sich regellos zwischen die Sternringe einschiebend. Man vergleiche hierfür die schönen Querschnittsbilder bei Göppert und Stenzel (1) Taf. IV, Fig. 18 und 20). Im Gegensatz zu den echten Medullosen mit ihren entfernt stehenden, riesigen, breitscheidigen, unregelmässig abbrechenden Blattstielen ist hier die Aussenfläche des Stammes mit den dicht gedrängten regulären Abgliederungsnarben der Blätter besetzt, die in ziemlich deutlichen Schrägzeilen stehen. Und an Stelle der einfachen Spurbündel, wie sie sich bei den Medullosen finden, treten hier, horizontal durch die Rinde hindurchziehend Auszweigungen des den Stamm durchziehenden Stelensystems ein, die vollkommen den gleichen Bau wie dessen Glieder besitzen und demgemäss auf dem glatten Querbruch der Abgliederungsfläche als normale Sternringe erscheinen. Es geben also bei

Medullosa die Stelen des Stammes Einzelbündel an den Blattstiel ab, bei *Steloxylon* treten ganze Stelenauszweigungen in diesen ein. Ein analoges Verhalten dürfte sich wohl nur bei der Familie der *Cladoxyleae* finden, die ich andern Orts ausführlicher behandelt habe. Auch Schenk hat diese Reste bereits vergleichsweise heranzuziehen versucht.

In der hier gegebenen Darstellung des Baues von *Steloxylon Ludwigii* sind die Zweifel, die Sterzel neuerdings bezüglich der üblichen Deutung seiner Structur geäussert hat, unberücksichtigt geblieben, weil ich dieselben nicht für berechtigt erachten kann. Auf S. 125 sagt dieser Autor zusammenfassend: »Uns will es scheinen, als ob nur der centrale Markkörper mit seinen Stern- und einigen Plattenringen vorliege, der peripherische Holzkörper mit der Rinde aber fehle. Die blattnarbenähnlichen Male würden dann nichts weiter sein als Maschen zwischen den anastomosirenden Markholzkörpern. Wir wollen aber die Möglichkeit, dass die nach der Seite abgehenden Stränge Wurzeln oder Zapfenstielen entsprechen, nicht ganz von der Hand weisen.« Ich habe drei Abschnitte des Leuckartschen Exemplars zu wiederholten Malen genau untersucht, deren einer im botanischen Institut zu Leipzig, ein zweiter im geolog. Institut zu Breslau, der dritte bei Herrn Leuckart selbst sich findet. Nur an diesem letzten sind die Blattnarben noch vorhanden; sie sind so deutlich und scharf, der parallele, der Anastomosen ermangelnde Stelenverlauf ist in ihnen so klar und deutlich, dass ich keinen Augenblick an der Unzutreffendheit von Sterzel's bezüglicher Deutung zweifle. Man vergleiche das Habitusbild bei Schenk (2) (Taf. I, Fig. 1).

Dass *Myeloxylon radiatum* und *Landriotii* Blattstiele sind, die grosse farrenähnliche Blätter vom *Neuropteris*typus getragen haben, das hat Renault (3) durch den bei Autun gemachten Fund eines Exemplars mit anhängenden Fiederblättchen (S. 139) erwiesen. Man vergleiche dazu das von Zeiller (1) S. 139 und 282 Gesagte. Aehnliche Structur scheint nach Renault (4) Vol. 3, S. 159 seq. auch bei *Alethopteris* vorzukommen. Ich zweifle nicht, dass auch der mächtige Blattstiel von *Medullosa Leuckarti*, der *Myeloxylon*structur zeigt, wennschon er mit den beiden beschriebenen Arten nicht identificirt werden kann, eine ähnliche farrenblattartige Spreite getragen haben werde. Kommen doch die zahlreichen grossen längsgestreiften Blattstielabdrücke, die Grand' Eury (1) *Aulacopteris* nannte, und deren Aehnlichkeit mit den *Myeloxyla* auch Renault hervorhebt, bei St. Etienne promiscue mit Spreiten verschiedener Arten von *Neuropteris*, *Odontopteris*, *Alethopteris* vor. Hat doch Weber nach O. Weber und Sterzel (S. 111) in unmittelbarer Nachbarschaft eines Stammes der *M. stellata* zahlreiche Blätter von *Callipteris Weberi* nebst *Cyclopteris*fiedern, die vielleicht Aphlebien waren, gefunden.

Nun sind wir bekanntlich über die Fructificationen gerade dieser Blattformen in vollem Gegensatz zu den Pecopteriden ausserordentlich schlecht unterrichtet. Die einzigen vorhandenen Angaben stammen von Renault (4), Vol. III, S. 183; sie beziehen sich auf *Odontopteris sorifera*, und auf *Neuropteris Loshii*, l. c. S. 171. Ihre wenig zuversichtliche Fassung zeigt, dass der Autor selbst nicht sicher ist, es wirklich mit Fructificationsorganen zu thun zu haben (vergl. auch Zeiller [1], S. 140). Es könnten also den Palaeontologen auf diesem Gebiete noch grosse Ueberraschungen vorbehalten sein. Denn dass farrenkrautähnliche Blätter noch nichts für die Farrenkrautnatur einer Pflanze beweisen, das wird uns durch die allbekannte Entdeckungsgeschichte von *Stangeria* ad oculos demonstrirt.

Der Gründe liegen jedenfalls zur Genüge vor, und Zeiller (1) hat sie in lichtvoller Weise dargelegt, die uns den Verdacht erregen müssen, es möchten die Medullosenstämme mit ihren riesigen Blättern, mit ihrem *Myeloxylon*-ähnlichen Rhachisbau eine eigene, von den Farnen sowohl, als auch von den Cycadeen verschiedene Gruppe bilden,

die möglicher Weise den letzten, im Postcarbon erlöschenden Ausläufer einer, vom gemeinsamen Mutterstamm jener beiden Classen derivirenden Formenreihe bilden. Ob unter dieser Voraussetzung alle Medullosen zu derselben Gruppe gerechnet werden dürfen, bleibt vorerst freilich zweifelhaft. Und ebenso wird man ohne direct beweisende Neufunde eine Vorstellung von der Art ihrer Fructificationen niemals gewinnen können, da es sich immer mehr herausstellt, dass die Abwandlung der verschiedenen Charaktere im Gewächsreich und ihrer Correlationen sich nicht in eindeutiger, sondern in multipler Weise vollzogen hat, sodass die heute vorhandenen Combinationen derselben, wenn überhaupt, nur mit der äussersten Vorsicht für Analogieschlüsse herangezogen werden dürfen.

Litteratur-Verzeichniss.

Corda, A. J., 1. Beiträge zur Flora der Vorwelt. Prag 1845. (Myelopitys.)

Cotta, C. B., 1. Die Dendrolithen in Beziehung auf ihren inneren Bau. Dresden 1832.

Göppert, H. R., 1. Die fossile Flora der permischen Formation. Palaeontographica. Vol. 12. (Cassel 1864—1865.)

Göppert, H. R., und G. Stenzel, 1. Die Medulloseae. Eine neue Gruppe der fossilen Cycadeen. Palaeontographica. Vol. 28 (1881).

Grand' Eury, C., 1. Flore carbonifère du dépt. de la Loire et du centre de la France. 1877.

Renault, B., 1. Recherches sur les végétaux silicifiés d'Autun. II. Étude du genre Myelopteris. Mém. prés. par divers savants à l'Acad. de Paris. Vol. 22. Nr. 10. 1875.

—— 2. Recherches sur les végétaux silicifiés d'Autun et de St. Étienne. 1. Affinités botaniques du genre Neuropteris. Congrès scientifique de France. Vol. I. Autun 1877.

—— 3. Recherches sur la structure et les affinités botaniques des végétaux silicifiés recueillis aux environs d'Autun et de St. Étienne. Autun (soc. Éduenne) 1878. p. 139 seq. (auf Myeloxylon und Neuropteris bez.).

—— 4. Cours de botanique fossile. Vol. I (1881). Tab. XI. p. 73 (Medullosa, Colpoxylon). Vol. III (1883). Tab. 28. p. 159 seq.

—— 5. Études des gîtes minéraux de France. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac. Fasc. IV. Flore fossile. Paris 1896.

Schenk, A., 1. Ueber *Medullosa elegans*. In: Engler's botan. Jahrbücher. Vol. III (1882). p. 156 seq. (auf *Myeloxylon* bezügl.).

—— 2. Ueber *Medullosa* Cotta und *Tubicaulis* Cotta. Abhandl. d. k. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Math.-phys. Cl. Vol. XV. Leipzig 1889.

Seward, A. C., 1. On the genus *Myeloxylon*. Ann. of Botany. Vol. VII. 1893. p. 1.

—— 2. On *Rhachiopteris Williamsoni*, a new fern from the coal measures. Ann. of Botany. Vol. VIII. 1894. p. 207. t. XIII.

Solms, H. Graf zu, 1. Einleitung in die Palaeophytologie. p. 603 seq. Leipzig 1887.

Sterzel, J. T., 1. Die fossilen Pflanzen des Rothliegenden von Chemnitz in der Geschichte der Palaeontologie. Berichte der Naturwissensch. Gesellsch. zu Chemnitz. V. 1875. S. 71.

Weber, O., und J. T. Sterzel, 1. Beiträge zur Kenntniss der Medulloseae. XIII. Bericht der Naturwissensch. Gesellschaft zu Chemnitz 1893—1896. Chemnitz 1896.

Williamson, W. C., 1. On the organisation of the fossil plants of the coal measures. pars VII. Philosophical Transact. 1876. pt. 1. p. 1 seq.

Zeiller, R., 1. Etudes des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac. Fasc. II. Flore fossile. pt. I (*Myeloxylon*).

Erklärung der Abbildungen
zu
Tafel V.

Fig. 1. *Medullosa Leuckarti.* Ansicht des oberen Abschnittes von M. Ch. M. 35 von der Aussenseite; unten eine regellose Bruchfläche des Blattstieles, oberwärts als geneigte Fläche die Oberfläche der über dem Blatt gelegenen Stammfortsetzung zeigend; bei *b* die Schicht der hypodermalen Faserstränge. Mit *a* ist die Kante bezeichnet, die der Basis des Winkels zwischen Stamm und Blattstiel entspricht. *Lg* giebt die Lage des Längsbruches Taf. V, Fig. 3*a* an.

Fig. 2*a*. *Medullosa Leuckarti.* Längsbruch des oberen Abschnittes von M. Ch. M. 35 nach der Kante *b* in Taf. V, Fig. 7. Bei *α* und *γ* die äussere und die innere Grenze des peripheren Plattenringes; bei *β* der Punkt, wo die an der Innengrenze der Rinde gelegene Zone von Faserbündeln von der Kante des Querbruches getroffen wird. *a a* der Längsschnitt der äusseren, den Ersatz für die Stammfortsetzung liefernden Faserbündellinie.

Fig. 2*b*. *Medullosa Leuckarti.* Längsschnitt des unteren Abschnittes von M. Ch. M. 35, die Theilung der peripheren Sclerenchymzone Taf. V, Fig. 7 *α*, *β*, in einen äusseren und einen inneren Bogen zeigend.

Fig. 3*a*. *Medullosa Leuckarti.* Längsbruch des oberen Abschnittes von M. Ch. M. 35, nach der Kante *a* in Fig. 7, Taf. V. Bei *α* die Aussengrenze des peripheren Plattenringes. Bei *a* die ins Blatt austretenden Stränge; bei *b* der Durchschnitt der dem Winkel zwischen Stamm und Blatt entsprechenden, in Fig. 3, Taf. V mit *a* bezeichneten Kante. Bei *c* die quer durch die Blattbasis heraufgekommenen subepidermalen Faserbündel der Fortsetzung des Stammes.

Fig. 3*b*. *Medullosa Leuckarti.* Längsschnittfläche des unteren Abschnittes von M. Ch. M. 35 nach der Kante *a* der Querschnittsfigur Fig. 7, Taf. V,. In der Rinde die gegen aussen in den Blattstiel laufenden Stränge zeigend. Bei *a* die Linie gedrängter Faserbündel, dieselbe die in Fig. 7, Taf. V mit *β β* bezeichnet ist. Bei *b* die Aussengrenze des Plattenringes, vor welcher die innere Linie von Fasersträngen (*α* der Fig. 7, Taf. V) so unmittelbar gelegen ist, dass beide fast zusammenfallen.

Fig. 4. *Medullosa Leuckarti.* Untere Querschliffsfläche des unteren Abschnittes von M. Ch. M. 35. Es ist ein zusammenhängender Plattenring vorhanden, der etwa in der Mitte einen schleifenförmigen Vorsprung abgiebt. *α α* bezeichnet die an der Innengrenze der Rinde gelegene Zone dicht gedrängter dunkler Faserbündelquerschnitte.

Fig. 5. *Medullosa stellata.* Querschnitt eines Blattspurbündels aus dem Tangentialschnitt durch die äussere Partie der Rinde von M. Ch. M. 90. Das Bündel hat den es in der inneren Rinde begleitenden Secundärzuwachs bereits verloren.

Fig. 6. *Medullosa Leuckarti* M. Ch. M. 35. Blattspurbündel besseren Erhaltungszustandes im Querschnitt.

Fig. 7. *Medullosa Leuckarti.* Obere Querschliffsfläche des unteren Abschnittes von M. Ch. M. 35. Die Buchstaben *a* und *b* bezeichnen die den abgebildeten Längsflächen entsprechenden Kanten. Und zwar entspricht Fig. 3*b*, Taf. V der Kante *a*, ebenso die vom oberen Abschnitt genommene Fig. 3*a*, Taf. V. Der Kante *b* entspricht die gleichfalls vom oberen Abschnitt stammende Fig. 2*a*, Taf. V. An Stelle des in Fig. 4, Taf. V einheitlichen Plattenringes sind hier die Enden von zwei solchen zu erkennen, in der Mitte zwischen sich eine weite Lücke lassend. Bei *γ* haben wir einen inneren Sternring, der dem mit gleichem Buchstaben bezeichneten Schleifenfortsatz des einheitlichen Plattenringes in Fig. 4, Taf. V entspricht und sich hier vollständig losgelöst hat. *α* und *β* bezeichnen

die beiden concentrischen Linien, in die die in Fig. 4, Taf. V einheitliche Zone $\alpha\alpha$ zerfallen ist. Die Linie $\beta\beta$ ist die Faserbündelschicht, welche an der Stammfortsetzung über dem Blattstiel die Hypodermalschicht wiederherstellt.

Fig. 8. *Medullosa Leuckarti.* Querschnitt des besterhaltenen Blattspurstranges, der in den Präparaten von M. Ch. M. 35 gefunden wurde. Bei *a* ist der collaterale Baststrang ziemlich unzweifelhaft zu erkennen.

Fig. 9. *Medullosa stellata.* Partie aus den inneren Rindentheilen des Querschnittes von M. Ch. M. 90, die gruppenweise beisammenliegenden, aus der Theilung eines Bündels derivirenden, zum Theil auch die noch ungetheilten Bündel aufweisend. Secundärzuwachs an den Strangquerschnitten überall noch erhalten. Schwach vergr. und etwas schematisch.

Tafel VI.

Fig. 1. *Medullosa Leuckarti* specimen originale. Stück aus dem Querschnitt eines Schlangenringes; im Partialmark zahlreiche, theils quer, theils schräg längsgeschnittene Trachealgruppen zeigend, von denen eine *a* durch kleine Initialelemente mit dem Secundärholz verknüpft erscheint.

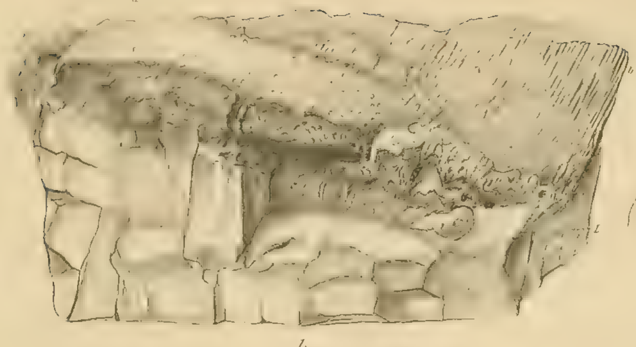
Fig. 2. *Medullosa Leuckarti.* Stärker vergrössertes Detailbild, die in Taf. VI, Fig. 1 mit *a* bezeichnete Stelle zeigend.

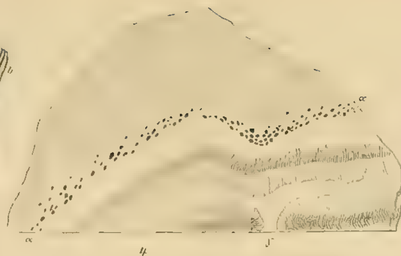
Fig. 3. *Medullosa sp.* Querschliff eines, der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien gehörigen, aus dem Rothliegenden von Neu Paka in Böhmen stammenden, drei Sternringe umfassenden Fragments aus der Mitte des Stammes. Schliffpräparate im Museum d. k. k. Reichsanstalt und in meiner Sammlung. Es sind nur die gegen einander gekehrten Partien der Sternringe erhalten. Diese zeichnen sich durch zahlreiche, ordnungslos gelagerte Trachealgruppen des Primärstranges (des sog. Partialmarkes), sowie durch einen sehr mächtigen Secundärzuwachs aus. Etwas vergrössert, etwa 3/2.

Fig. 4. *Medullosa stellata,* M. Ch. M. 90. Querschnitt eines ringsum mit Secundärzuwachs versehenen Blattspurbündels aus der Innenrinde des von Schenk beschriebenen, jetzt Prof. Dr. Felix gehörigen Originalquerschliffes.

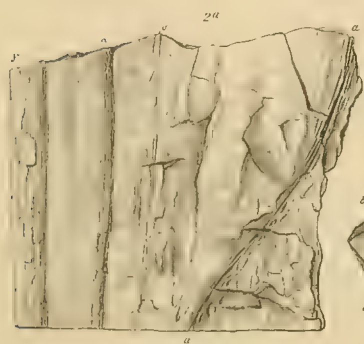
Fig. 5. *Medullosa Leuckarti.* Querschnitt eines Faserstranges aus der Rinde des specimen originale.

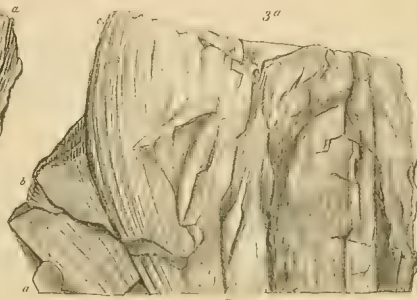
Fig. 6. *Medullosa* sp. Detail aus dem einen Sternring des in Fig. 3, Taf. VI abgebildeten Exemplars, bei *a* den Secundärzuwachs, bei *b* das Gewebe des Centralstranges zeigend. Protoxylem in diesem letzteren nicht mit Sicherheit nachweisbar. Die Grenze zwischen primärem und secundärem Gewebe wenig scharf.

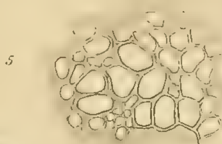


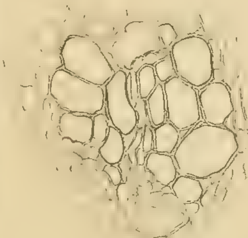


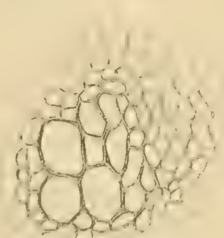




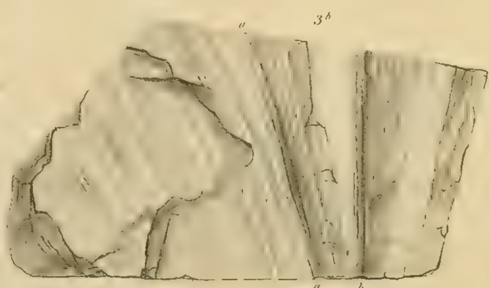






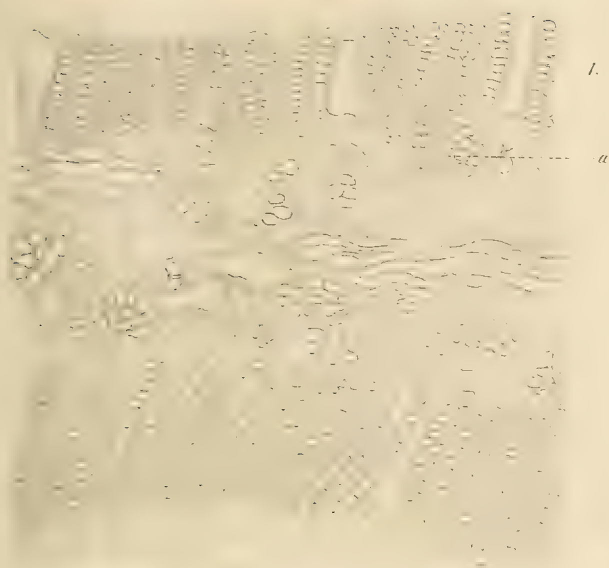


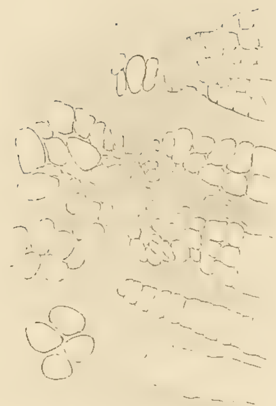






Schartenberger gez. F. Laue lith. Berlin


1.
a


2.


3.


5.




b
6.

Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln.

Zur Kritik der Kraus'schen Mittheilung über den gleichen Gegenstand.

Theil II.

Von

Richard Meissner.

In einer früheren Abhandlung [1]) versuchte ich zu entwickeln, dass die von G. Kraus ausgesprochenen Ansichten über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln unhaltbar sind. Aber nur diejenigen Coniferen waren dort eingehend behandelt, welche mit Doppel- oder mehrzähligen Nadeln versehen sind. Von diesen Nadeln wurde nachgewiesen, dass sie zwar ein jährliches Dickenwachsthum, nicht aber ein mehrjähriges Längenwachsthum zeigen. Diese Thatsache ist mittlerweile durch eine Arbeit Seiroku Honda's [2]) bestätigt worden, welcher an *Pinus longifolia*, deren Nadeln in Japan die Länge von 50 cm erreichen können, ferner an *Pinus korainsis* und *Pinus densiflora* meine Untersuchung wiederholt hat.

Um nun aber zur weiteren physiologischen Forschung auf diesem Gebiete eine sichere Grundlage zu gewinnen, die uns ein klares Bild von den Nadellängen der Coniferen in aufeinander folgenden Jahren erkennen lässt, war es nothwendig, die Untersuchung auch auf die Coniferen auszudehnen, von denen Kraus behauptet, dass sie alljährlich gleich lange Nadeln hervorbringen. Diese Untersuchung erschien um so nothwendiger, als meine früheren Messungen der Nadeln einer *Abies Nordmanniana* die Vermuthung nahe legten, dass bei den früher zur Gattung *Pinus* gerechneten *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga* und *Picea* die Nadellängen in aufeinander folgenden Jahren ein gleiches Verhältniss zeigen wie die mit Doppel- oder mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen. Wenn sich durch eingehende Messungen herausstellen sollte, dass die damals ausgesprochene Vermuthung Thatsache ist, dann war der Vergleich zwischen dem Verhalten dieser Coniferengattungen hinsichtlich ihres Nadelwachsthums in aufeinander folgenden Jahren als hinsichtlich ihres mehrjährigen Längen- und Dickenwachsthums von selbst gegeben.

In der vorliegenden Arbeit sind nun die diesbezüglichen Untersuchungen angestellt. Es war zunächst das Längenverhältniss der einzähligen Coniferennadeln in aufeinander folgenden Jahren an jungen und älteren Exemplaren zu prüfen. Es war zweitens die Frage zu beantworten, ob, wie bei den mit Doppel- und mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen, auch bei den mit einzähligen Nadeln versehenen Beziehungen der Nadellängen

[1]) Studien über das mehrjährige Wachsen der Kiefernadeln. Botan. Zeitung. 1894. Heft III.

[2]) S. Honda, Besitzen die Kiefernadeln ein mehrjahriges Wachsthum? Imperial University. College of Agriculture. Bulletin Vol. 2. Nr. 6. S. 391. Tokio 1896.

an Haupt-, primären und secundären Seitentrieben stattfinden. Und drittens war zu ermitteln, ob *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga* und *Picea* ein mehrjähriges Wachsthum der Nadeln zeigen.

Die Untersuchungen wurden wieder zum Theil an Freilandconiferen (*Abies polita* S. et Z., *Abies concolor violacea* Hort., *Abies Nordmanniana* Lk., *Abies excelsa* Lam., *Abies Douglasii* Lindl., *Tsuga canadensis* Mchx., *Picea alba* Lk., *Picea orientalis* Lk. et Carr., *Picea pungens* Engelm., *Picea pungens glauca* Hort., *Picea Morinda* Lk., *Taxus baccata fastigiata argentea* var. Hort., *Taxus baccata* L., *Cephalotaxus Fortunei* Hook.), zum Theil an Topfpflanzen angestellt (*Pseudo-Tsuga Douglasii*, Reichardtsbrunner Ruthen-Fichte).

Ueber die Methode der Untersuchung ist in der früheren Abhandlung das Nothwendige gesagt.

I.

Ueber das Längenverhältniss der einzähligen Coniferennadeln in aufeinander folgenden Jahren an jungen und älteren Exemplaren.

G. Kraus behauptet in seiner Mittheilung[1]), dass *Cedrus*, *Abies*, *Tsuga* und *Picea* sich in Bezug auf die Nadellängen in aufeinander folgenden Jahren anders verhalten, als die mit Doppel- und mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen (*Pinaster*, *Taeda*, *Strobus*, *Cembra*, engere Gattung *Pinus*). Es heisst in jener Mittheilung auf S. 5: »So fand ich z. B. die 15jährigen Nadeln der *Araucarien*, die 14jährigen von *Pinus Pinsapo*, die 5jährigen von *Cephalotaxus Fortunei* oder *Juniperus Oxycedrus*, *Podocarpus koraiana*, *Cunninghamia* etc., die mehrjährigen der Eibe oder Edeltanne und Fichte, wenn es auch manchmal den Anschein danach hat, bei genauerer Prüfung um Nichts grösser als die einjährigen.«

Betrachtet man aber z. B. einen Seitentrieb einer *Abies Nordmanniana* Lk., so kann man sich auch ohne genaue Messung durch den Augenschein überzeugen, dass die Verhältnisse der Nadellängen in aufeinander folgenden Jahren andere sind, als sie Kraus angiebt.

Meine zahlreichen Messungen ergaben Folgendes[2]):

Abies Nordmanniana Lk.
30jähriges Exemplar. Geisenheim a. Rh.
8jähriger primärer Seitentrieb.
15. Januar 1897.
Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
8jähr. Nadeln:	26,0	15	14 cm
7 » »	31,4	27	15,5 »
6 » »	32,6	25	14 »
5 » »	32,4	27	14 »
4 » »	23,7	25	7,5 »

[1]) Gregor Kraus, Botanische Mittheilungen. Halle, Max Niemeyer. 1885. S. 4—5.

[2]) Die Längen sind in mm angegeben. Die Zahlen für die Längen sind Mittelzahlen, aus den angeführten Einzelmessungen berechnet.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
3jähr. Nadeln:	26,5	27	9,5 cm
2 » »	24,3	27	8 »
1 » »	22,6	24	8 »

Hierzu 5jähriger secundärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	31,9	26	10 cm
4 » »	22,0	18	8 »
3 » »	26,2	15	8 »
2 » »	19,9	20	6,3 »
1 » »	23,3	21	7,5 »

Hierzu 4jähr. tertiärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
4jähr. Nadeln:	20,4	25	6,5 cm
3 » »	24,3	23	6 »
2 » »	15,6	17	3,3 »
1 » »	17,9	13	3 »

Anderes Exemplar. 30jährig.

5jähr. secundärer Seitentrieb. 26. Januar 1897.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	43,2	16	10 cm
4 » »	37,3	16	10 »
3 » »	34,0	1	9 »
2 » »	27,7	12	7 »
1 » »	30,5	14	9,5 »

Picea Morinda Lk.

Junges Exemplar. Mitteltrieb.

	Länge	Einzelmessungen
2jähr. Nadeln:	39,1	13
1 » »	22,5	11

Abies concolor violacea Hort.

10jähr. Exemplar. Mitteltrieb.

12. Januar 1897.

	Länge	Einzelmessungen
5jähr. Nadeln:	26,0	13
4 » »	23,5	17
3 » »	24,2	15
2 » »	25,7	13
1 » »	20,3	18

Dasselbe Exemplar.
5jähr. primärer Seitentrieb.
Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	51,1	22	9 cm
4 » »	45,1	21	9 »
3 » »	51,9	20	7 »
2 » »	59,0	19	8,5 »
1 » »	52,1	24	8 »

Dasselbe Exemplar.
4jähr. secundärer Seitentrieb. Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
4jähr. Nadeln:	41,9	30	7 cm
3 » »	45,9	24	7 »
2 » »	51,1	28	9 »
1 » »	45,2	24	7,3 »

Abies polita S. et Z.
10—12jähr. Exemplar. Mitteltrieb.
9. Januar 1897.

	Länge	Einzelmessungen
5jähr. Nadeln:	17,6	11
4 » »	14,9	8
3 » »	20,0	10
2 » »	17,0	13
1 » »	17,8	13

Dasselbe Exemplar.
7jähr. primärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
7jähr. Nadeln:	18,9	4	8 cm
6 » »	19,6	22	9 »
5 » »	18,6	28	9 »
4 » »	17,2	43	5 »
3 » »	22,5	27	11 »
2 » »	21,1	48	9 »
1 » »	20,3	45	12 »

Dasselbe Exemplar.
7jähr. secundärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
7jähr. Nadeln:	17,5	10	5 cm
6 » »	18,6	28	6,5 »
5 » »	19,9	25	6,5 »
4 » »	15,9	14	5 »
3 » »	20,1	20	5,5 »
2 » »	18,2	24	6,3 »
1 » »	19,5	22	6,3 »

Tsuga canadensis Mchx.

Zwei ältere primäre Seitentriebe.

Seitliche Nadeln.

14. Januar 1897.

		Länge	Einzelmessungen
I.	5jähr. Nadeln:	9,1	6
	4 » »	8,7	16
	3 » »	9,7	13
	2 » »	9,1	14
	1 » »	10,3	24

		Länge	Einzelmessungen
II.	3jähr. Nadeln:	9,8	13
	2 » »	8,9	19
	1 » »	10,1	20

Zu II. 4jähr. secundärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen
4jähr. Nadeln:	9,0	6
3 » »	9,4	16
2 » »	8,4	21
1 » »	9,2	16

Hierzu 3jähr. tertiärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen
3jähr. Nadeln:	8,7	10
2 » »	8,4	16
1 » »	8,4	15

Picea alba Lk.

30jähr. Exemplar. Aelterer primärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
6jähr. Nadeln:	19,5	27	14,5 cm
5 » »	18,7	37	16 »
4 » »	18,9	26	14,7 »
3 » »	16,1	24	10,5 »
2 » »	19,4	26	14 »
1 » »	17,5	26	12 »

Hierzu 5jähr. secundärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	19,0	19	10,5 cm
4 » »	17,7	19	9 »
3 » »	18,7	20	9 »
2 » »	19,5	26	9 »
1 » »	17,3	23	5 »

Hierzu 3jähr. tertiärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
3jähr. Nadeln:	16,9	13	7 cm
2 » »	19,2	17	6,5 »
1 » »	17,6	15	4,3 »

Picea orientalis Lk. et Carr.

30—32jähr. Exemplar. 4jähr. secundärer Seitentrieb eines älteren primären Seitentriebes.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
4jähr. Nadeln:	10,3	17	6,5 cm
3 » »	10,1	16	7,8 »
2 » »	9,9	16	7 »
1 » »	10,8	16	7,8 »

Picea pungens Engelm.

Junges Exemplar. Mitteltrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
7jähr. Nadeln:	15,8	8	8 cm
6 » »	20,8	18	14 »
5 » »	19,9	13	23 »
4 » »	14,1	11	8 »
3 » »	17,4	13	4,5 »
2 » »	18,6	10	16 »
1 » »	20,0	10	19 »

Hierzu 7jähr. primärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
6jähr. Nadeln:	29,2	22	11,5 cm
5 » »	24,2	23	11,0 »
4 » »	18,4	21	7,0 »
3 » »	25,2	18	5,5 »
2 » »	23,9	23	8,5 »
1 » »	24,1	14	5,5 »

Taxus baccata fastigiata argentea var. Hort.

10jähr. Exemplar.

7jähr. primärer Seitentrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	28,1	5	9 cm
4 » »	20,8	16	7 »
3 » »	24,8	15	11 »
2 » »	24,4	17	15,5 »
1 » »	29,0	20	15,5 »

Picea pungens glauca Hort.

Aelteres Exemplar.

20. Januar 1897.

7jähr. primärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
6jähr. Nadeln:	20,5	5	10,5 cm
5 » »	28,1	4	12 »
4 » »	29,6	25	19 »
3 » »	33,9	24	14 »
2 » »	36,8	25	16 »
1 » »	29,4	23	12 »

Anderes jüngeres Exemplar.

Mitteltrieb.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
6jähr. Nadeln:	17,9	7	7 cm
5 » »	20,1	9	11 »
4 » »	13,4	11	8 »
3 » »	19,3	6	5 »
2 » »	18,7	11	31 »
1 » »	17,3	10	26 »

Dasselbe Exemplar.

7jähr. primärer Seitentrieb. Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
6jähr. Nadeln:	23,5	22	9,5 cm
5 » »	24,5	21	14 »
4 » »	16,8	20	7 »
3 » »	26,2	16	7 »
2 » »	21,6	22	16 »
1 » »	19,4	23	12 »

Hierzu 5jähr. secundärer Seitentrieb.

Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen	Internodiumlänge
5jähr. Nadeln:	20,9	24	8,5 cm
4 » »	15,7	22	5 »
3 » »	23,9	22	6,5 »
2 » »	23,7	26	12,0 »
1 » »	20,8	22	6,5 »

Pseudo-Tsuga Douglasii.
Junges Topfexemplar.
Mitteltrieb.

	Länge	Einzelmessungen
4jähr. Nadeln:	30,3	4
3 » »	30,8	11
2 » »	38,8	9
1 » »	24,2	15

Dasselbe Exemplar.
3jähr. primärer Seitentrieb.
Seitliche Nadeln.

	Länge	Einzelmessungen
3jähr. Nadeln:	25,4	9
2 » »	29,9	7
1 » »	22,3	18

Cephalotaxus Fortunei Hook.
10—12jähr. Exemplar.
Primärer Seitentrieb.

		Länge	Einzelmessungen
I.	2jähr. Nadeln:	40,2	11
	1 » »	55,3	13
II.	2jähr. Nadeln:	40,4	9
	1 » »	54,9	11

Die angeführten Zahlen zeigen uns, dass die Nadellängen in aufeinander folgenden Jahren verschieden sind, dass also die Kraus'sche Ansicht über die Längen der einzähligen Coniferennadeln nicht zutrifft. Es findet im Gegentheil ein gleiches Verhältniss der Nadellängen statt, wie es für die mit Doppel- und mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen früher gefunden wurde: Bei alten und jungen Exemplaren nimmt an Haupt-, primären, secundären, tertiären etc. Seitentrieben eine Zeit lang die Länge der Nadeln von Jahr zu Jahr zu, eine Zeit lang aber dann stetig ab, dann wieder zu etc. Es hat allerdings manchmal den Anschein, als bildeten einige Coniferen alle Jahre gleich lange Nadeln, so namentlich diejenigen, deren Nadeln nur klein sind. Bei ihnen verkleinert sich der Unterschied in der jährlichen Nadellänge, ohne jedoch aufgehoben zu sein. Dieser Unterschied wird aber um so deutlicher, je länger auch die Nadeln sind. Daher kommt es, dass der Unterschied der Nadellängen an einer *Pinus austriaca* var. *Laricio* augenfälliger ist als zum Beispiel an einer *Tsuga canadensis* Mchx. (vergl. auch *Cephalotaxus Fortunei* Hook. S. 210; *Abies concolor violacea* Hort. S. 206; *Abies Nordmanniana* Lk. S. 204 und 205; dagegen *Tsuga canadensis* Mchx. S. 207; *Picea orientalis* Lk. et Carr. S. 208).

Würde man sich zu den Zahlen die entsprechenden Curven zeichnen, wie es in der früheren Abhandlung geschehen ist, so würde man dieselben Wachsthumscurven wie dort erhalten. An dieser Stelle kann auf eine weitere Besprechung der Zahlen verzichtet werden, weil dieselbe in der früheren Abhandlung gegeben worden ist.

II.

Beziehungen der Nadellängen an Haupt-, primären und secundären Seitentrieben.

Da die Messungen ergeben, dass auch für die einzähligen Coniferennadeln dasselbe Längenverhältniss in aufeinander folgenden Jahren besteht, wie es für die mit Doppel- und mehrzähligen Nadeln versehenen Coniferen gefunden worden war, so entstand von selbst die zweite Frage, ob denn wie dort auch dieselben Beziehungen der Nadellängen an Haupt-, primären und secundären Seitentrieben stattfindet?

Die Messungen ergaben folgende Resultate (die Zahlen in den Klammern bedeuten die Einzelmessungen):

Abies polita S. et Z.

	Mitteltrieb	primärer Seitentrieb	secundärer Seitentrieb	tertiärer Seitentrieb
7jähr. Nadeln		18,9 (4)	17,5 (10)	
6 » »		19,6 (22)	18,6 (28)	
5 » »	17,6 (11)	18,6 (28)	19,9 (25)	
4 » »	14,9 (8)	17,2 (43)	15,9 (14)	
3 » »	20,0 (10)	22,5 (27)	20,1 (20)	
2 » »	17,0 (13)	21,1 (48)	18,2 (24)	17,4 (20)
1 » »	17,8 (13)	20,3 (45)	19,5 (14)	18,4 (28)

Abies concolor violacea Hort.

	Mitteltrieb	9jähr. primärer Seitentrieb	Hierzu 4jähr. secundärer Seitentrieb	Hierzu 3jähr. tertiärer Seitentrieb
5jähr. Nadeln	26,0 (13)	48,0 (21)		
4 » »	23,5 (17)	43,3 (32)	41,9 (30)	
3 » »	24,2 (15)	53,1 (25)	45,9 (24)	43,1 (17)
2 » »	25,7 (13)	54,3 (33)	51,1 (28)	48,8 (18)
1 » »	20,3 (18)	46,6 (32)	45,2 (24)	37,2 (7)

Picea pungens glauca Hort.

	Mitteltrieb	7jähr. primärer Seitentrieb	Hierzu 5jähr. secundärer Seitentrieb	Hierzu 2jähr. tertiärer Seitentrieb
6jähr. Nadeln	17,9 (7)	23,5 (22)		
5 » »	20,1 (9)	24,5 (21)	20,9 (24)	
4 » »	13,4 (11)	16,8 (20)	15,7 (22)	
3 » »	19,3 (6)	26,2 (16)	23,9 (22)	
2 » »	18,7 (11)	21,6 (22)	23,7 (26)	22,1 (19)
1 » »	17,3 (10)	19,4 (23)	20,8 (22)	21,5 (27)

Picea pungens Engelm.

	Mitteltrieb	7jähr. primärer Seitentrieb	Hierzu 5jähr. secundärer Seitentrieb
7jähr. Nadeln	15,8 (8)		
6 » »	20,8 (18)	29,2 (22)	
5 » »	19,9 (13)	24,2 (23)	20,5 (18)
4 » »	14,1 (11)	18,4 (21)	16,1 (16)
3 » »	17,4 (13)	25,2 (18)	21,1 (17)
2 » »	18,6 (10)	23,9 (23)	25,3 (19)
1 » »	20,0 (10)	24,1 (14)	24,5 (16)

Pseudo-Tsuga Douglasii.

	Mitteltrieb	Hierzu 3jähr. primärer Seitentrieb
4jähr. Nadeln	30,3 (4)	
3 » »	30,8 (11)	25,4 (9)
2 » »	38,8 (9)	29,9 (7)
1 » »	24,2 (15)	22,3 (18)

Abies Nordmanniana Lk.

	8jähr. primärer Seitentrieb	Hierzu 5jähr. secundärer Seitentrieb	Hierzu 4jähr. tertiärer Seitentrieb	Hierzu 3jähr. quartärer Seitentrieb
8jähr. Nadeln	26,0 (5)			
7 » »	31,4 (27)			
6 » »	32,6 (25)			
5 » »	32,4 (27)	31,9 (26)		
4 » »	23,7 (25)	22,0 (18)	20,4 (25)	
3 » »	26,5 (27)	26,2 (15)	24,3 (23)	23,3 (16)
2 » »	24,3 (27)	19,9 (20)	15,6 (17)	17,1 (24)
1 » »	22,6 (24)	23,3 (21)	17,9 (13)	18,9 (27)

Picea pungens glauca Hort. Aelteres Exemplar.

	7jähr. primärer Seitentrieb	Hierzu 3jähr. secundärer Seitentrieb	Hierzu 2jähr. tertiärer Seitentrieb
6jähr. Nadeln	20,5 (5)		
5 » »	28,1 (4)		
4 » »	29,6 (25)		
3 » »	33,9 (24)	30,4 (22)	
2 » »	36,8 (25)	30,8 (24)	33,8 (18)
1 » »	29,4 (23)	29,1 (24	22,1 (14)

Was zeigen die Tabellen? Sie zeigen, dass nicht dieselben Beziehungen an den vorliegenden Coniferengattungen existiren, wie sie Kraus für die zur engeren Gattung *Pinus* gehörigen Coniferen gefunden und ich bestätigen konnte. Dort waren zunächst die Beziehungen so, dass die Nadeln an dem Haupt- oder Mitteltriebe der Regel nach länger sind als die gleichaltrigen Nadeln an den primären Seitentrieben. Bei den mit einzähligen Nadeln versehenen Coniferen sind die Nadeln am Mitteltriebe der Regel nach kleiner als die gleichaltrigen Nadeln an den primären Seitentrieben. *Pseudo-Tsuga Douglasii* zeigt jedoch die früher bei *Pinus* geschilderten Beziehungen (S. 212). Woher es kommt, dass bei den vorliegenden Coniferen die Nadeln am Mitteltriebe kleiner sind als an den primären Seitentrieben, bedarf noch einer genauen Untersuchung. An dieser Stelle will ich nur erwähnen, dass die flach linealen Nadeln einen echt dorsiventralen, die vierkantigen dagegen einen isolateralen Bau haben. Letztere können also, selbst wenn sie dem Hauptstamm anliegen, wie es bei manchen Arten der Fall ist, in dieser Stellung gut assimiliren[1]). Ich erwähne diese Dinge hier, weil wir unten bei *Tsuga* Nadelstellungen kennen lernen werden, die für die Assimilation durchaus nicht günstig sind.

Die Beziehungen der Nadellängen an primären, secundären, tertiären etc. Seitentrieben sind die gleichen, wie sie in der früheren Abhandlung auf S. 72—75 erörtert sind, d. h. die Nadeln der secundären Seitentriebe sind gewöhnlich kleiner als die gleichaltrigen Nadeln des dazu gehörigen primären Seitentriebes, die der tertiären Seitentriebe kleiner als die des secundären etc. Es bestätigt sich auch der schon früher ausgesprochene Satz, dass die Nadeln der primären Seitentriebe sich mit minimalen Unregelmässigkeiten in ihrem Wachsthumszustand in demselben Stadium befinden wie die gleichaltrigen Nadeln des Haupttriebes, die Nadeln des secundären in dem Stadium der der primären Seitentriebe. Das heisst also, nehmen die Nadeln des Haupttriebes an Länge zu oder ab, so thun dasselbe auch die gleichaltrigen Nadeln der primären, secundären, tertiären etc. Seitentriebe.

Auf eine Beziehung zwischen den Nadeln an demselben Internodium muss an dieser Stelle noch näher eingegangen werden. Nicht denke ich dabei an die »Längenperiode«, auf welche Seiroku Honda in seiner Arbeit hinweist, dass nämlich die Nadeln, die an einer Axe im Spätjahr gebildet werden, kleiner sind als die im Frühjahr enstandenen. Vielmehr handelt es sich um die Erscheinung, dass die Nadeln, auf der Oberseite der Internodien von Seitentrieben stehend, also auf der Seite, die dem Erdboden abgewendet ist, kleiner sind als die seitlich oder unten stehenden. Man findet z. B. bei *Tsuga canadensis* Mchx. die oberen Nadeln mit ihrer Unterseite dem Licht zugewendet, mit der Oberseite dagegen dicht am Stamm anliegend. Da *Tsuga* flach-lineale Blätter mit dorsiventralem Bau besitzt, so können diese ihre Aufgabe als Assimilationsorgane in dieser unvortheilhaften Lichtstellung nicht ganz erfüllen (vergl. oben). Die oberen Nadeln sind bedeutend kleiner als die seitlichen.

Betrachtet man ein Internodium eines Seitentriebes einer *Abies Nordmanniana*, so sieht man schon ohne Messung, dass auch hier die seitlichen und unteren Nadeln grösser sind als die oberen. Genaue diesbezügliche Messungen ergaben folgende Resultate:

[1]) Vergl. meine Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss der Assimilationsthätigkeit der Blätter. Bonn 1894. S. 14.

Abies Nordmanniana Lk.
5jähr. secundärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
5jähr. Nadeln	43,2 (16)	25,3 (10)
4 » »	37,3 (16)	23,2 (10)
3 » »	34,0 (1)	19,6 (3)
2 » »	27,7 (12)	14,3 (11)
1 » »	30,5 (14)	19,9 (12)

Abies Nordmanniana Lk.
8jähr. primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
8jähr. Nadeln	26,0 (5)	16,3 (5)
7 » »	31,4 (27)	18,7 (7)
6 » »	32,6 (25)	19,2 (12)
5 » »	32,4 (27)	17,6 (16)
4 » »	23,7 (25)	14,5 (12)
3 » »	26,5 (27)	15,7 (16)
2 » »	24,3 (27)	12,4 (16)
1 » »	22,6 (24)	14,7 (11)

Abies concolor violacea Hort.

	seitlich	oben
5jähr. Nadeln	51,1 (22)	35,0 (9)
4 » »	45,1 (21)	32,6 (12)
3 » »	51,9 (20)	39,2 (9)
2 » »	59,0 (19)	43,8 (11)
1 » »	52,1 (24)	35,9 (10)

Tsuga canadensis Mchx.
Primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
5jähr. Nadeln	9,1 (6)	fehlt
4 » »	8,7 (16)	4,0 (9)
3 » »	9,7 (13)	3,9 (6)
2 » »	9,1 (14)	4,5 (28)
1 » »	10,3 (24)	4,8 (15)

Dasselbe Exemplar.
4jähr. secundärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
4jähr. Nadeln	9,0 (6)	fehlt
3 » »	9,4 (16)	5,1 (5)
2 » »	8,4 (21)	3,9 (10)
1 » »	9,2 (16)	4,1 (8)

3jähr. tertiärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
3jähr. Nadeln	8,7 (10)	4,2 (5)
2 » »	8,4 (16)	3,7 (4)
1 » »	8,4 (15)	3,2 (5)

Picea orientalis Lk. et Carr.
4jähr. secundärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
4jähr. Nadeln	10,3 (17)	8,2 (8)
3 » »	10,1 (16)	6,9 (7)
2 » »	9,9 (16)	7,0 (9)
1 » »	10,8 (16)	7,4 (9)

Picea alba Lk.
Primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
6jähr. Nadeln	19,5 (27)	17,4 (10)
5 » »	18,7 (37)	16,6 (10)
4 » »	18,9 (26)	18,6 (9)
3 » »	16,1 (24)	14,1 (9)
2 » »	19,4 (26)	17,9 (9)
1 » »	17,5 (26)	16,3 (11)

Dasselbe Exemplar.
5jähr. secundärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
5jähr. Nadeln	19,0 (19)	16,3 (11)
4 » »	17,7 (19)	15,9 (9)
3 » »	18,7 (20)	17,0 (7)
2 » »	19,5 (26)	17,8 (6)
1 » »	17,3 (23)	16,0 (10)

Picea pungens glauca Hort.
Aelteres Exemplar.

	seitlich	oben
6jähr. Nadeln	20,5 (5)	20,1 (8)
5 » »	28,1 (4)	26,9 (12)
4 » »	29,6 (25)	28,2 (11)
3 » »	33,9 (24)	31,1 (14)
2 » »	36,8 (25)	33,6 (12)
1 » »	29,4 (23)	26,5 (11)

Picea pungens glauca Hort.
Jüngeres Exemplar.
7jähr. primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
6jähr. Nadeln	23,5 (22)	22,0 (11)
5 » »	24,5 (21)	22,6 (11)
4 » »	16,8 (20)	15,4 (9)
3 » »	26,2 (16)	24,8 (9)
2 » »	21,6 (22)	20,6 (14)
1 » »	19,4 (23)	17,6 (11)

Picea pungens Engelm.

7jähr. primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
6jähr. Nadeln	29,2 (22)	25,8 (11)
5 » »	24,2 (23)	21,4 (16)
4 » »	18,4 (21)	15,5 (11)
3 » »	25,2 (18)	23,3 (13)
2 » »	23,9 (23)	23,2 (14)
1 » »	24,1 (14)	23,2 (9)

Picea Morinda Lk.

2jähr. primärer Seitentrieb.

	seitlich	oben
2jähr. Nadeln	35,9 (14)	34,1 (6)
1 » »	30,6 (11)	28,2 (8)

Pseudo-Tsuga Douglasii.

3jähr. Seitentrieb.

	seitlich	oben
3jähr. Nadeln	25,4 (9)	22,3 (7)
2 » »	29,9 (7)	25,3 (5)
1 » »	22,3 (18)	21,3 (8)

Bei den Nadeln am Mitteltriebe findet eine derartige Beziehung nicht statt, ebensowenig bei den Nadeln an Seitentrieben, die sich vertical emporgerichtet haben. Es ist eine bekannte Thatsache, dass sich sowohl bei echten *Pinus*-, als auch bei gewissen *Abies*-Arten die Seitentriebe nach und nach vertical erheben, wenn der Gipfeltrieb entfernt oder etwa durch Frost zerstört wird[1]). Im Park der Geisenheimer Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau steht aber eine *Abies Nordmanniana* (vergl. *Ab. Nordm.* S. 204), bei der sich auf dem untersten Zweige vor 4 Jahren ein Seitentrieb aufgerichtet und nunmehr die

[1]) Sachs, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. Leipzig 1887. S. 509.

Rolle eines Haupttriebes übernommen hat. Es sieht so aus, als ob auf dem ältesten primären Seitentrieb eine kleine 4jährige *Abies Nordmanniana* wächst, die sich genau so wie der Mutterbaum verzweigt. Es war mir interessant, dieses kleine Bäumchen in Bezug auf seine Nadellängen in aufeinander folgenden Jahren näher zu untersuchen.

	Aelterer Seitentrieb primär		Darauf vertical aufgerichtetes 4jähr. Bäumchen	4jähr. Seitentrieb hierzu	
	seitlich	oben	Mitteltrieb	seitlich	oben
4jähr. Nadeln	28,8 (7)	18,6 (5)	15,0 (10)	23,4 (10)	13,0 (6)
3 » »	31,3 (7)	14,8 (5)	16,2 (9)	32,8 (11)	17,2 (6)
2 » »	29,6 (6)	16,7 (5)	13,5 (9)	29,6 (9)	17,0 (6)
1 » »	19,3 (6)	11,2 (4)	10,0 (10)	5 (7)	3,0 (3)

Aus den Zahlen ersehen wir zuerst, dass die Nadeln des aufgerichteten Mitteltriebes kleiner sind als die gleichaltrigen des primären Seitentriebes, auf dem sich der Mitteltrieb vertical erhoben hat; ferner zeigt es sich, dass die Längenverhältnisse der Nadeln der Seitentriebe dieses aufgerichteten Triebes sich so gestalten, wie wenn wir überhaupt einen Baum für sich vor uns hätten, d. h. es sind an ihm die Nadeln des Mitteltriebes kleiner als die Nadeln seiner horizontal gestellten Seitentriebe. Die Nadeln des Mitteltriebes sind rings um den Stamm gleich gross, während bei den Seitentrieben die seitlichen Nadeln wieder grösser sind als die oben an demselben Internodium stehenden. Im Uebrigen zeigen die Nadeln der Seitentriebe dasselbe Längenverhältniss in aufeinander folgenden Jahren, wie es oben bereits geschildert worden ist.

In demselben Geisenheimer Park steht dann eine *Picea pungens* Engelm., bei der vor Jahren zwei Seitentriebe sich aufrichteten, weil der Mitteltrieb zu Grunde gegangen war. Einer von diesen verticalen Seitentrieben wurde ein Stück zurückgeschnitten, damit der Baum nur eine Krone bildet. Jedoch auch diese Krone ging im vorigen Jahre im Mitteltrieb zu Grunde, weshalb zwei Seitentriebe senkrecht aneinander gebunden wurden, um schnell einen neuen Mitteltrieb zu erziehen. In dieser Krone zeigen nun einige primäre Seitentriebe die Neigung, sich vertical zu erheben. Gleiches ist der Fall an den primären Seitentrieben der zurückgeschnittenen Krone. Die ausgewachsenen Internodien stehen horizontal, während die jüngeren sich bogenförmig vertical aufrichteten, ähnlich einem Stengel, der sich infolge des Geotropismus aufrichtet. Die Nadeln an den horizontal stehenden Internodien zeigen Differenzen in der Länge: die seitlichen und unteren Nadeln sind grösser als die oben stehenden. Diese Differenz schwindet jedoch allmählich bei den Nadeln an den vertical stehenden Internodien; letztere haben also Mitteltriebnatur angenommen. Dieses Exemplar werde ich speciell im Auge behalten und in den nächsten Jahren beobachten, wie sich das Verhältniss der Nadellängen an dem aufrecht stehenden Seitentrieb und seinen horizontal stehenden Verzweigungen gestalten wird.

III.

Findet ein mehrjähriges Wachsen der einzähligen Coniferennadeln statt?

Die Untersuchungen Strasburger's über das mehrjährige Dickenwachsthum der Coniferennadeln kann ich an dieser Stelle wieder bestätigen. Es findet bei den einzähligen Coniferennadeln in demselben Verhältniss wie bei den Doppel- und mehrzähligen Nadeln ein ergiebiger Zuwachs an der Siebtheilseite statt, ein geringer auch an der Gefässseite[1].

Ein mehrjähriges Längenwachsthum konnte auch bei den einzähligen Coniferennadeln nicht constatirt werden[2], obwohl mehrfache Versuche angestellt waren.

Zusammenfassung.

Vergleicht man das Längenverhältniss der Nadeln, die an den Trieben der zur engeren Gattung *Pinus* gehörigen Coniferen in aufeinander folgenden Jahren entstehen, mit dem der einzähligen Coniferennadeln, so findet man, dass es dasselbe ist: Die Nadeln nehmen von Jahr zu Jahr an Länge zu, dann ab, dann wieder zu etc. Dieses Zu- und Abnehmen gilt für Nadeln junger und alter Coniferen, und zwar für Nadeln, die an Mittel-, primären, secundären, tertiären etc. Seitentrieben gebildet sind.

Die gleichaltrigen, einzähligen Nadeln an Haupt-, primären, secundären etc. Seitentrieben zeigen ferner die gleiche Erscheinung mit den Nadeln der zur engeren Gattung *Pinus* gehörenden Coniferen, dass, wenn die Nadeln des Haupttriebes an Länge zu- oder abnehmen, das Gleiche die gleichaltrigen Nadeln der Seitentriebe thun.

Eine weitere Gleichheit im Verhalten beider liegt darin, dass an den Nadeln zwar ein mehrjähriges Dickenwachsthum (im Siebtheil vornehmlich, wenig im Gefässtheil) constatirt werden kann, nicht aber ein mehrjähriges Längenwachsthum.

Richtet sich endlich ein Seitentrieb vertical empor, sei es, weil der Gipfeltrieb zerstört worden ist, sei es aus anderen Ursachen, so erhält dieser in Bezug auf die an ihm sitzenden Nadeln Mitteltriebnatur: die einzähligen Nadeln dieses Triebes sind kleiner als die Nadeln seiner Verzweigungen, die mehrzähligen dagegen grösser; alle übrigen oben geschilder-

[1] Vergleiche den 1. Theil dieser Abhandlung, Botan. Ztg. 1894, Heft III, S. 78.

[2] Vergl. Strasburger, l. c. S. 128: *Taxus*nadeln.

ten Beziehungen sind jedoch auch in diesem besonderen Falle bei beiden Coniferengattungen gleich.

Zwischen *Abies*-, *Tsuga*-, *Picea*- und andrerseits *Pinus*nadeln giebt es aber in Bezug auf Längenverhältnisse zwei Unterschiede:

1. Der Regel nach sind die einzähligen Coniferennadeln am Mitteltriebe kleiner als die gleichaltrigen Nadeln der primären Seitentriebe (bei *Pinus*-nadeln und denen von *Pseudo-Tsuga Douglasii* ist es umgekehrt), und

2. Die einzähligen Nadeln auf der dem Erdboden abgewendeten Internodiumseite von Seitentrieben sind kleiner als die seitlich und unten stehenden.

Geisenheim a. Rh., im Februar 1897.

Ueber die in den Kalksteinen des Culm von Glätzisch Falkenberg in Schlesien enthaltenen Structur bietenden Pflanzenreste.

III. Abhandlung.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Hierzu Tafel VII.

Die Gattung *Archaeocalamites* gehört zu den ersten Fossilien, über deren Structur man einige Kenntniss erlangte. Denn schon 1852 machte Göppert (1) bezügliche Angaben, die sich, obgleich unvollkommen, doch als vollständig richtig erwiesen haben. Nachdem man dann die Structurverhältnisse der carbonischen Calamiten, zumal der Gattung *Arthropitys* genauer erforscht hatte, blieb eine weitere Förderung unserer Kenntniss von *Archaeocalamites* noch lange ein pium desiderium, welches um so brennender wurde, nachdem Stur (2) die charakteristischen Verschiedenheiten in der Beblätterung unserer Gattung von den echten Calamiten nachgewiesen und dadurch die bislang angenommene nahe Verwandtschaft beider einigermaassen zweifelhaft gemacht hatte.

Göppert's Untersuchungen betrafen ein von ihm selbst bei Falkenberg aufgenommenes Exemplar mit erhaltener Oberfläche des Steinkerns. Derselbe war von einer dünnen, Structur bietenden Rindenschicht umgeben. Diese wurde unter Beihülfe F. Cohn's untersucht. Es ergab sich, dass sie einen Holzkörper darstellt, dessen Elemente auf dem Querschnitt in radialen Reihen stehen. Der sehr unvollkommen ausgefallene, Taf. 38, Fig. 4 abgebildete Tangentialschnitt liess röhrenförmige, sculpturlose, spitz endende Zellen erkennen, zwischen welchen immerhin das eine Ende eines mehrstöckigen Markstrahls unzweifelhaft hervortrat. Auch der Radialschliff ergab Wandsculpturen an den besagten Röhren erst nach Entkalkung durch Salzsäure. Die zahlreichen auf Taf. 39 abgebildeten Fragmente derselben erwiesen sich mit Tüpfeln versehen, und zwar wurden sowohl Treppenelemente, als auch solche mit runden einreihigen, und mit mehrreihigen rundlich polygonalen Hoftüpfeln, nach Art der Araucariten, aufgefunden.

Seltsame, gänzlich unverständliche und werthlose Angaben über die Structur unserer Fossilien hat 12 Jahre später R. Richter (3) bekannt gegeben, offenbar ohne Göppert's viel bessere Arbeit zu kennen.

Im Jahr 1886 hat dann Renault (4) in einer kurzen vorläufigen Mittheilung die Resultate seiner Untersuchung verkieselter Archaeocalamitenreste, denen er den Namen *Bornia Esnosti* beilegte, publicirt, und habe ich darüber auf S. 300 meiner Palaeophytologie in aller Kürze referirt. Er ist verschiedentlich darauf zurückgekommen. Aber jetzt erst, zehn Jahre später, ist seine (5) ausführliche, von Abbildungen begleitete, Darstellung gefolgt. Die Exemplare, die dieser zu Grunde liegen, stammen aus dem Culm von Autun, welcher den tiefsten Horizont jenes ganzen carbonischen Beckens bildet und am Rande desselben, bei Esnost, in Form eines von Nordost nach Südwest verlaufenden Bandes zu Tage tritt. Er wird dort durch einen Porphyrtuff repräsentirt und umschliesst schwache Anthracitflötze, die man zu verschiedenen Malen abzubauen versucht hat. Es finden sich zum Theil noch im Tuff eingeschlossen, zum Theil herausgewittert und in den Feldern zerstreut, zahlreiche Kieselknollen, in denen mancherorts Fossilien mit erhaltener Structur vorkommen. Die Flora dieser Kiesel ist nicht sehr reich; nach Renault's Zusammenstellung, p. 503, umschliesst sie die folgenden Arten: *Bornia Esnostensis*, *Bornia latixylon*, *Lepidodendron Esnostense*, Farnblattstiele, als da sind: *Diplolabis Esnostensis* (wahrscheinlich mit meiner *Zygopteris Römeri* identisch), *Dineuron pteroides*, *Rhachiopteris Esnostensis*; und Farnfructificationen, die als *Hymenophyllites*arten und *Todeopsis* beschrieben werden und mit den von mir bei Falkenberg seinerzeit nachgewiesenen näher verglichen zu werden verdienten. Von den Algen, Pilzen und Bacterien der Renault'schen Liste darf hier wohl, da sie botanisch ohne Interesse, abgesehen werden.

Renault sagt nun p. 82: »L'étude d'échantillons que nous avons recueillis dans le gisement d'Esnost et que nous avons cru pouvoir rapporter aux Bornia avec une certaine vraisemblance, leur attribue une organisation supérieure à celle des *Calamites* (im Sinne der Brongniart'schen Schule!) et les rapproche des *Arthropitus.*« Daraus geht hervor, dass die Exemplare keine Oberflächenerhaltung zeigten und dass ihre Bestimmung als Archaeocalamiten wesentlich auf ihrem Vorkommen in den zweifellos subcarbonischen Porphyrtuffen beruht, in denen ausser den Structur bietenden Stücken auch zweifellose Abdrucksreste der Gattung gefunden worden sind. Unter solchen Umständen wird die nachfolgende Darstellung, die sich auf Exemplare, die Oberfläche und Structur gleichzeitig zeigen und für Renault's Annahme beweisend eintreten, immer noch ein gewisses Interesse beanspruchen dürfen.

Die Darstellung, die Renault vom Querschnittsbild seiner Reste giebt, stimmt nun vollständig mit gewissen Calamiten resp. *Arthropitys* überein, solchen nämlich, bei denen die einzelnen Holzkeile nicht durch breite Parenchymstrahlen getrennt, vielmehr durch ein von schmalen Strahlen durchzogenes Interfascicularholz verbunden erscheinen. Nach der Gruppirung der verschiedenen Calamiten, die Williamson und Scott (9) nach anatomischen Merkmalen p. 878 gegeben haben, würden sie also zu dem unter B 1 aufgeführten Subtypus zu rechnen sein.

Zwischen den interfascicularen Holzmassen springen die Holzkeile leistenartig gegen das Mark vor, scharfkantig bei *Bornia Esnostensis*, gerundet bei *Bornia latixylon*; wie gewöhnlich bei den Calamarien sind ihre Protoxylemelemente unter Bildung der bekannten weiten Carinalhöhlen grösstentheils zerstört. Die Tracheiden des Secundärholzes liegen zwischen je zwei Markstrahlen in ein bis vier Radialreihen neben einander, sie tragen Tüpfel nur auf den Radialflächen, und sind diese, in einer bis drei Reihen nebeneinanderstehend, kreisrund mit schräg gestelltem elliptischen Porus. Die Markstrahlen sind von sehr verschiedener Höhe, die ein bis 23 Zellen beträgt, einschichtig, selten und local zwei Zellen breit. Ihre Elemente haben die für die Calamiten so charakteristische Gestalt aufrecht

stehender, nicht wie bei unseren lebenden Gewächsen auf der Schmalkante liegender Backsteine. Gegen die Tracheiden sind sie mit weiten, untereinander mit feinen Tüpfeln besetzt. Ueber die die Carinalhöhle umgebenden Elemente finde ich keine Angaben.

Wurzelquerschnitte hat Renault in Zusammenhang mit den Stämmen auf Tangentialschnitten durch die äussere Partie des Secundärholzes gefunden. Sie haben wesentlich den bekannten Bau von *Astromyelon*, indem eine grosse Anzahl von Initialsträngen einen mächtigen Parenchymcylinder umgeben. In den Strängen liegen die Erstlingstracheen ganz aussen. An sie setzt dann unmittelbar die secundäre Holzzone an.

Schon früher hatte Renault (6) in einer vorläufigen Mittheilung über Fructificationen von *Archaeocalamites* berichtet. Auch diese werden jetzt eingehend besprochen und abgebildet (s. Taf. 12, Fig. 6 und 7). Sie stammen aus den Anthracit führenden Schichten der Vendée und wird ihre Zugehörigkeit zur Gattung um deswillen nicht bezweifelt werden können, weil sie die Enden von Zweigen bilden, die die Charaktere von *Archaeocalamites* aufweisen. Im Gegensatz zu allen übrigen bekannten Calamarien, mit denen sie sonst im Bau der Sporangienträger übereinstimmen, sind nur fertile Blattwirtel vorhanden, die alternirenden sterilen fehlen gänzlich. Jeder Wirtel besteht aus 8—10 Sporangialblättern, die senkrecht wie bei *Calamostachys* abstehen und unter ihrem wenig schildförmig verbreiterten Ende vier hängende Sporangien tragen. Grand Eury's (8) alte Abbildung (p. 54) desselben Originales sieht freilich ganz anders aus. Man vergleiche mit dem hier gegebenen Resumé ausserdem die Darstellung und die Reconstruction von Bornia bei Renault (7) (p. 210—220, Fig. 17).

Wenn Renault diese Fructificationen als männliche bezeichnet, so ist das nur auf die in der Brongniart'schen Schule obwaltende Tendenz zurückzuführen, bei Gewächsen mit secundärem Dickenzuwachs im Stamm a priori, bis zum Beweis des Gegentheils, auch phanerogame Blüthenbildung vorauszusetzen. Derselbe Umstand hat ihn dazu bewogen, gewisse Gymnospermensamen, die neben den *Archaeocalamiten*resten von Esnost vorkommen, mit diesen zusammenzustellen, indem er (5) p. 85 sagt: »Nous les désignons sous le nom de *Gnetopsis Esnostensis* en les rapportant aux Bornia jusqu'à preuve contraire.«

Glücklicher Weise ist das von Göppert und Cohn studirte Falkenberger Exemplar von *Archaeocalamites* im Breslauer Museum erhalten. Da dasselbe noch nicht abgebildet ist, so gebe ich in Fig. 9, 10 und 12 seine Darstellung in verschiedenen Ansichten in natürlicher Grösse. Es ist ein Steinkern, der an der einen Seite etwa über ein Drittel seines Umfangs mit dem umhüllenden Gestein zusammenhängt. An seinem einen Ende wird von der schrägen Bruchfläche gerade ein Knoten getroffen, dessen Beschaffenheit demgemäss in der einen Seitenansicht des Stückes sichtbar wird (Fig. 9) und unseren Calamiten als unzweifelhaft zu *Archaeocalamites* gehörig ausweist. Ursprünglich war nun dieser Steinkern, soweit er von dem Muttergestein abgegrenzt ist, von einer Kalkrinde umgeben, die die Stelle des Holzkörpers einnahm und, wie schon oben erwähnt, stellenweise dessen Structur, allerdings in mässiger Erhaltung, darbietet. Wahrscheinlich ist diese spröde und brüchige Kalkschale schon an Ort und Stelle, beim Herausschlagen des Stückes, zum Theil heruntergefallen. Ein paar Bruchstücke derselben, offenbar der Rest des von Göppert und Cohn zur Untersuchung verwandten Materiales, werden neben dem Exemplar in einem Gläschen verwahrt. Nur an dem dem Knoten gegenüber liegenden Ende des Stückes sind noch zwei kleine Fragmente davon (*a* und *b* der Fig. 10) in situ erhalten. Da Göppert's alte Schliffe, die offenbar durch die l. c. (1), p. 111 erwähnte Säurebehandlung zerstört waren, nicht mehr vorliegen, so stellte ich deren einige neue aus einem der losgelösten Bruchstücke her. Sie liegen im Breslauer Museum.

Die Untersuchung lehrte, dass nur das secundäre Holz und auch dieses nur sehr theilweise erhalten ist. Grosse Theile desselben sind durch die Krystallisation des Kalkcarbonats, wie es ja bei den Falkenberger Fossilien so häufig der Fall, ganz zerrissen und zerstört. Gegen die Steinkerngrenze hin ist alles zu einer gleichartigen structurlosen Masse zusammengedrückt, von der Markkrone infolge davon nichts zu sehen. Bei der geringen Dicke der Kalkrinde dürften am Ende auch die äussersten Partien des Holzes in Fortfall gekommen sein. Ein Stück aus dem besterhaltenen Theil des Querschnitts stellt Fig. 6 dar. Sein Gewebszusammenhang ist gelockert, weil, infolge stattgehabter Maceration, die Mittellamellen aller Membranen geschwunden sind. Zwischen den radialen Tracheidenreihen verlaufen zahlreiche einreihige Markstrahlen, deren Zellen sich durch ihre kurze, rechteckige Form und durch die geringe Dicke der auf die secundären Verdickungsschichten reducirten Membran auszeichnen. Die Trachealelemente, von annähernd quadratischer Umrissform, in ähnlicher Weise isolirt, bieten viel dickere, dunkelbraun gefärbte Wandungen dar. Radialschnitte gaben, offenbar der vielfachen Verbiegungen der Tracheidenreihen halber, ein wenig befriedigendes Bild.

Besser erwiesen sich Tangentialschliffe von nicht genauer Orientirung, auf denen dann die Tracheidenwände theils tangential, theils schräg radial zu Gesicht kommen. Fig. 1 stellt ein Stück eines solchen dar. Man erkennt die hohen Markstrahlzellen der Calamiten, die mehrstöckige Strahlen bilden. Daneben aber finden sich auch einstöckige in nicht geringer Zahl vor, von denen nur in dem gezeichneten Abschnitt des Schliffes keiner vorhanden war.

Nach der Tüpfelung der Radialflächen sind zweierlei tracheale Elemente zu unterscheiden, wie diess Göppert (1) schon nachgewiesen und Taf. 39, Fig. 5—13 abgebildet hat. Die einen zeigen einreihige, einander berührende Hoftüpfel von breitgezogen eiförmigem, abgeplattetem Hofumriss und sehen den Tüpfeln des Holzes von *Protopitys Buchiana* Göpp. ausserordentlich ähnlich. Bei den andern sind diese unregelmässig mehrreihig mit rundlichem oder, bei enger Aneinanderdrängung, nach Art der *Araucaroxyla* polygonalem Umriss. Da die Decke des Tüpfelhofes aber nirgends bis zum Rand der Einmündung des Porus erhalten, so konnte die Querschnittsform dieses letzteren nicht festgestellt werden. An der rechten Seite der Figur ist die Durchschnittsansicht der Tüpfel zu sehen, die indess nichts Besonderes bietet.

Ich hatte diese Untersuchungen im Februar 1888 in Göttingen ausgeführt; sie blieben liegen, weil ich weitere Materialien zu erlangen hoffte. Aber erst im Jahre 1895 erhielt ich ein zweites viel besser erhaltenes Stück von Seiten der Direction der Kgl. geologischen Landesuntersuchung zu Berlin zugesandt. Dasselbe war von dem dort kartirenden Landes-Geologen Dr. Dathe an einem in der Nähe Falkenbergs belegenen neuen Fundort bei Konradsthal aufgenommen worden (vergl. Dathe [10]). Das Handstück, welches den Archaeocalamiten umschliesst, besteht aus einer sehr grobkörnigen Grauwacke, die, neben kleineren Gesteinsbrocken von Granit, einzelne gerollte Geschiebe umschliesst, die, wie mich Herr Dr. Bruns belehrt, alle Kennzeichen des Thonschiefers aufzeigen. Das lehrt, dass der neue Fundort dem unteren der beiden, structurirte Pflanzenreste bergenden Horizonte Falkenbergs angehört, demselben, dem die Stigmarien der Göppert'schen Sammlung entstammen. Es liegt weiter der Calamit nicht wie jene Stigmarien frei in der Grundmasse des Gesteins, er steckt vielmehr im Innern eines grösseren gerollten Thonschiefer-Geschiebes von bräunlicher Farbe, und daraus ergiebt sich weiterhin, dass er aus einer älteren, zerstörten, dem Unterculm oder dem Devon zugehörigen Ablagerung stammt, deren Trümmer in unserer Grauwacke sich an secundärer Lagerstätte befinden. Die Erhaltungsweise des Fossilrestes selbst ist indessen ganz ähnlich wie beim Göppert'schen

Exemplar, nur viel besser und vollkommener. Durch den Aufbruch des Geschiebes ist ein Theil der Aussenfläche des Holzkörpers freigelegt, der durchaus die Berippung der Archaeocalamiten aufweist und auch einen Knoten enthält, der freilich in der Holzoberfläche wenig sichtbar ist, da die Rippen sich geradlinig über ihn fortsetzen. Infolgedessen wurde derselbe erst beim Studium der Längsschliffe wahrgenommen und wurde er dann erst in der Flächenansicht an dem Vorhandensein winziger punktförmiger Male erkannt, die den zu Appendiculärorganen verlaufenden Bündelsträngen entsprechen. Im Steinkern würde derselbe allerdings wohl deutlicher gewesen sein. Den Querschnitt in natürlicher Grösse giebt Fig. 11. Inmitten des Geschiebes liegt, wie ein brauner Ring das versteinerte Gewebe umgebend, ein weites hohles und mit einem Steinkern erfülltes Markrohr, dessen Gesteinsmasse von der umschliessenden kaum verschieden erscheint. Dünnschliffe lehren, dass hier nicht bloss die ganze Dicke des Holzes, sondern auch die Initialstränge mit ihren Carinalhöhlen und die Reste der Markperipherie, sondern auch stellenweise Partien der Rinde erhalten vorliegen. Das secundäre Holz gleicht im Querschnitt dem des früher besprochenen absolut, nur ist es weniger macerirt als dieses, seine Dicke beträgt kaum 1 mm. Es bildet einen continuirlichen compacten Ring, in dem die fascicularen und interfascicularen Abschnitte nicht unterschieden werden können. Nur treten erstere als flache, stumpfgerundete Vorsprünge gegen das Markrohr vor und schliessen hier mit einer weiten breitgezogenen Carinalhöhle ab, deren Innenbegrenzung von wenigen beträchtlich grösseren Zellquerschnitten gebildet wird (vergl. Fig. 5). Diese Carinalhöhlen sind durch Zwischenräume von etwa 2 mm getrennt; im Umkreis des Stämmchens zähle ich ihrer 8 oder 9. Die nach innen anstossende periphere Schicht des Markes stellt einen gelblich glänzenden, fast homogenen Streifen dar, in welchem man, vielfach mit Mühe, die spaltenförmigen Lumina der vollständig niedergesunkenen Zellen erkennen kann. Wo die Innenrinde erhalten, zeigt sie ähnliches Verhalten, ihr Gewebe scheint durchaus zartwandig gewesen zu sein, und ist also überall zerknittert und mehr oder weniger stark zusammengesunken. Sie ist sehr dünn und scheint gegen aussen mit den Korklagen eines Periderms abzuschliessen.

Der Tangentialschnitt durch das secundäre Holz (Fig. 3) zeigt die Tracheiden als lange, weite, tüpfellose Röhren, deren stumpfe zwischen einander geschobene Endigungen sich hier und da, aber selten, nachweisen lassen. Zwischen ihnen liegen die ziemlich zahlreichen Markstrahlen, deren viele einstöckig, als spindelförmige zwischengeschobene Zellen erscheinen, während andere vielstöckig — bis 17stöckige habe ich in meinen Schliffen constatirt — werden. Zweischichtigkeit kommt in der Regel nur local und als Ausnahme vor. Der Radialschnitt bietet zunächst im secundären Holz dieselben beiden Formen der Tracheidentüpfelung, die wir früher bei Besprechung des Göppert'schen Originals erwähnten. Es zeigt sich aber weiterhin, dass diese nicht promiscue vorkommen, dass vielmehr die nach Art der Treppengänge getüpfelte Form nur an der Innengrenze des Holzkörpers im engen Anschluss an die Primärelemente der Bündel sich findet (Fig. 4), während die andere Form (Fig. 2) die Hauptmasse des Holzes bildet. Bezüglich der Markstrahlen ist dem oben Gesagten nichts hinzuzufügen, ihre Vertüpfelung mit den Tracheiden konnte nirgends mit genügender Schärfe erkannt werden. An mehreren Stellen der vorliegenden Schliffe ist die Carinalhöhle eines Primärbündels getroffen. Sie wird gegen aussen und gegen die Seiten hin stets von engen und vielfach zerrissenen und gedehnten Trachealelementen mit Netzverdickung begrenzt (Fig. 1); einwärts stossen daran, wie bei anderen Calamiten, langstreckige Parenchymzellen von ziemlich weitem Lumen, deren schon bei Besprechung des Querschnittes gedacht worden ist.

Nur einer der vorliegenden Längsschnitte hat den Knoten getroffen. Er zeigt auf der einen Seite den radialen Durchschnitt der Carinalhöhle und des fascicularen Holzes, auf der anderen trifft er auf die interfasciculare Region. Zwischen beiden ist ein weiterer Fascicularabschnitt gerade noch berührt und in tangentialer Richtung so durchschnitten, dass die der Carinalhöhle zunächst gelegenen Dauertracheiden zur Anschauung kommen. Von einem aus persistirendem Parenchym gebildeten Diaphragma ist indessen nichts zu bemerken.

Die Abweichungen, die der Holzbau im Knoten bietet, stimmen wiederum durchaus mit dem überein, was für die *Arthropitys*formen bekannt ist, nur dass die Primärstränge geradlinig hindurchlaufen, ohne den bekannten zickzackförmigen Gürtel zu bilden. Das letztere hat auch Renault (5) für seine *Bornia latixylon* p. 84 nachgewiesen. Ob sie bei unserem Stamm, wie bei letzterer, durch unregelmässige Tracheidenreihen seitlich in Verbindung stehen, habe ich nicht sehen können, doch zweifle ich keinen Augenblick daran. Dieselbe Anschwellung des Primärholzes, die Williamson und Scott (9) für die Knotenstränge von *Arthropitys* hervorheben, ist auch hier zu bemerken, und kann man den Thatbestand kaum besser und kürzer schildern, als mit den folgenden Worten besagter Autoren. Sie sagen p. 876: »The nodal wood projects conspicuously into the pith, forming the well known constriction so familiar in the medullary casts. It is also somewhat prominent on the outer side, so that the secondary tracheae deposited upon it are arched outward at the node.« Die Trachealelemente, auf deren reichlicher Entwickelung besagte Verstärkung des Primärholzes im Knoten beruht, sind, wie bei *Arthropitys*, kurzgliedrig und oft, zumal in der Nähe des Austritts von Strängen für seitliche Glieder, von unregelmässiger gebogener Form (Fig. 7). Sie sind fast vom gleichen Querschnitt wie die früher erwähnten mit breit gezogenen einreihigen Tüpfeln besetzten Zellen, und zeigen sich derart mit dicht gedrängten, quer verlaufenden Verdickungsbändern besetzt, dass man im Zweifel sein kann, ob man sie als Treppen- oder als Netztracheiden bezeichnen soll. Immerhin möchte ich, in Anbetracht des Vorkommens gabelnder Verdickungsbänder, die letzte Benennungsweise für die zutreffendere halten (Fig. 8). Gerade diese Tracheiden sind es, die der mittlere tangential getroffene Fascicularabschnitt unseres Längsschliffes darbietet.

Dass der Aufbau von *Archaeocalamites* sich in allen wesentlichen Zügen an *Arthropitys* anschliesst, kann nach dem Bisherigen nicht zweifelhaft sein, und wird dadurch auch erwiesen, dass die von Renault als *Bornia Esnostensis* und *latixylon* bezeichneten Reste in der That zu unserer Gattung gehören, woran bisher immer noch einige Zweifel bestehen konnten. Es kann sich jetzt nur noch fragen, ob unsere Falkenberger Form mit einer von Renault's Species vereinigt werden kann, oder ob sie den Typus einer weiteren Art darstellt. Da ist die Antwort sehr einfach, denn beide Renault'sche Formen zeigen nur einerlei Tracheiden mit rundlichen Hoftüpfeln auf. Und in diesem Punkt sind, wie aus eben dieses Autors Darstellungen zur Genüge hervorgeht, sowohl bei *Arthropitys* als bei *Calamodendron* specifische Differenzen von grosser Bedeutung zu finden. Wir haben in beiden Gattungen Artengruppen mit »tracheides rayées« und solche mit »tracheides ponctuées« und sehen nun, dass eine ähnliche Gliederung in der Gattung *Archaeocalamites* Platz greift. Was die Form der Markkronenvorsprünge angeht, kommt unsere Falkenberger Art der *Bornia latixylon* Ren. näher als der anderen; die Entfernung der Carinalhöhlen von einander beträgt aber bloss ca. 2 mm, während für *Bornia Esnostensis* 3—4, für *Bornia latixylon* 6—7 mm angegeben werden.

Nach ihrem ersten Entdecker mag sie denn als *Archaeocalamites Göpperti* bezeichnet sein.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Göppert. H. R., Fossile Flora des Uebergangsgebirges. Nova Acta Leop. Carol. Vol. XIV. Supplement (1852) p. 108 seq. Taf. 38 und 39.

2. Stur, D.. Die Culmflora des mährisch-schlesischen Dachschiefers. Abhandl. der k. k. geol. Reichsanstalt zu Wien. Vol. 8. Heft 1. (1877.)

3. Richter. R.. Der Culm in Thüringen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. Vol. 16 (1864). p. 166.

4. Renault. B., Sur le genre Bornia. Comptes rendus de l'acad. de Paris. Vol. 102. (15. juin 1886.)

5. Etudes des gîtes minéraux de la France. Bassin houiller et permien d'Autun et d'Epinac. Fasc. IV. Flore fossile. 2. partie par B. Renault. (1896.) p. 80 seq. Taf. 42 und 43.

6. Renault. B., Sur les fructifications mâles des Arthropitus et des Bornia. Comptes rendus de l'acad. de Paris. Vol. 102. (15 juin 1886.)

7. Renault. B.. Les plantes fossiles (Bibliothèque scientifique contemporaine). (1888.) p. 210 seq.

8. Grand' Eury, C., Flore Carbonifère du Dept. de la Loire et du centre de la France. (1877.)

9. Williamson. W. C., and D. H. Scott, Further observations on the organization of the fossil plants of the coal measures. Part I. *Calamites*, *Calamostachys* and *Sphenophyllum*. Philosophical Transact. Vol. 185 (1894).

10. Dathe. E., Fossile Pflanzenreste aus dem Culm von Conradsthal. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. Vol. 44. (1892.) p. 380.

Erklärung der Abbildungen.

Alle Figuren gehören zu *Archaeocalamites Göpperti.*

Fig. 1. Tangentialschliff durch das Secundärholz, infolge von Verbiegungen der Holzreihen grossentheils Radialflächen der Elemente zeigend. Vom Göppert'schen Original.

Fig. 2. Radialschliff des Secundärholzes, die Tüpfelung und den Bau der Markstrahlen zeigend. Vom Dathe'schen Exemplar.

Fig. 3. Tangentialschliff aus dem Dathe'schen Exemplar.

Fig. 4. Stück eines etwas schrägen Radialschliffes aus dem Dathe'schen Exemplar, die Carinalhöhle und die angrenzenden zerrissenen Protoxylemelemente zeigend.

Fig. 5. Querschnitt durch den Holzring des Dathe'schen Exemplars, eine Carinalhöhle bietend.

Fig. 6. Partie des secundären Holzes im Querschnitt. Vom Göppert'schen Original.

Fig. 7. Tracheiden aus der Verstärkungsstelle der Primärholzstränge im Knoten. Dathe'sches Exemplar.

Fig. 8. Detail der Verdickungsweise einer der in Fig. 7 dargestellten Tracheiden.

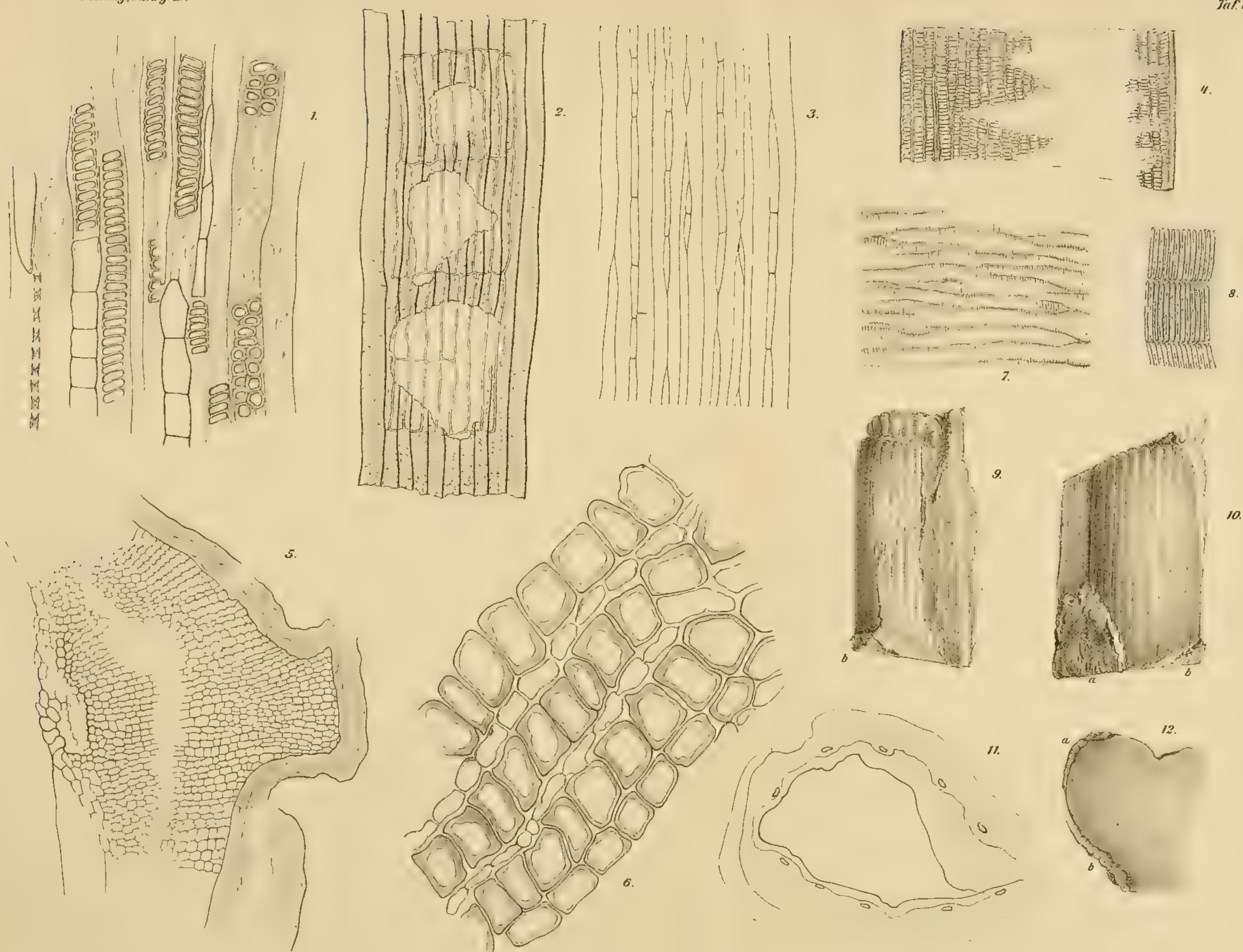
Fig. 9. Das Göppert'sche Originalexemplar von der die Knotenlinie zeigenden Seite. Natürl. Grösse.

Fig. 10. Das Göppert'sche Original in anderer Lage, bei *a* und *b* die kleinen, Structur bietenden Holzfragmente tragend.

Fig. 11. Querschnitt des Dathe'schen Exemplars, schwach vergrössert.

Fig. 12. Querschnitt des Göppert'schen Exemplars. Natürl. Grösse.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



Solms Peters et Schartenberger del.

E. Laue lith. Berlin.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

H. GRAF ZU SOLMS-LAUBACH,
Professor der Botanik in Strassburg,

und

J. WORTMANN,
Professor und Dirigent der pflanzenphysiol. Versuchsstation in Geisenheim a. Rh.

Fünfundfünfzigster Jahrgang 1897.

Zweite Abtheilung.

Leipzig.

Verlag von Arthur Felix.

1897.

Inhalts-Verzeichniss für die Zweite Abtheilung.

I. Litteratur.

(Publikationen, über die referirt worden ist.)

A*

II. Verzeichniss der Autoren,

deren Schriften nur dem Titel nach aufgeführt sind.

III. Pflanzennamen.

IV. Zeit- und Gesellschaftsschriften.

V. Personalnachrichten.

VI. Mittheilungen.

VII. Notiz.

Notiz 240.

VII. Anzeigen.

Anzeigen 96. 256. 272. 368.

Berichtigungen.

Sp. 276, Z. 6 v. u. lies: Allium suaveolens statt Allium suaveolus.

55. Jahrgang. **Nr. 1.** 1. Januar 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Harper, Rob. A., Ueber das Verhalten der Kerne bei der Fruchtentwickelung einiger Ascomyceten.

Pringsh. Jahrbücher für wissenschaftl. Bot. XXIX. S. 655—685. m. 2 Taf.)

—— Beitrag zur Kenntniss der Kerntheilung und Sporenbildung im Ascus.

Berichte der Deutsch. Botanischen Gesellsch. 1895. S. 67—78. m. 1 Taf.)

—— Die Entwickelung des Peritheciums bei Sphaerotheca Castagnei.

Ibidem. S. 475—481. m. 1 Taf.)

Die Resultate dieser Arbeiten sind im Wesentlichen die folgenden:

Bei *Sphaerotheca Castagnei* und *Erysiphe communis* entstehen Oogoniumzweig und Antheridiumzweig auf benachbarten Mycelfäden. Nachdem durch die erste Wand das mit dem Eikern versehene Oogonium gebildet ist, kommt die Anlagerung des Antheridiumzweiges in verschiedener Weise zu Stande. Der Antheridiumzweig theilt sich in Stielzelle und Antheridiumzelle, die dem Scheitel des Oogoniums anliegt. Die trennende Wand zwischen Oogonium und Antheridium wird aufgelöst und nach Uebertritt des Antheridiumkernes ins Oogonium erfolgt seine Verschmelzung mit dem Eikerne. Inzwischen beginnt schon die Aussprossung von Hüllfäden aus der Stielzelle des Oogoniums. Die weitere Entwickelung der Hülle um das befruchtete Oogonium oder Ascogon ist in den 2 Beispielen etwas verschiedenartig, ebenso die Ausbildung der Ascogone. Doch kommt es in beiden Fällen schliesslich zur Bildung einer aus 5—7 gekrümmten dicken Zellen bestehenden Reihe, deren vorletzte Zelle stets 2 oder (bei *Erysiphe*) noch mehr Kerne enthält. Während diese zweikernige Zelle bei *Sphaerotheca* bereits den jungen Ascus selbst darstellt, sprossen bei *Erysiphe* aus ihrer Oberfläche die ascogenen Hyphen hervor. Die zur Ausbildung von Ascen bestimmten Zellen führen von vornherein stets zwei Kerne, während alle übrigen nur einen enthalten. Es kommt stets früher oder später zur Verschmelzung der beiden Kerne zu einem, zunächst zwei, dann ein Kernkörperchen führenden, »primären Ascuskern«. Die miteinander verschmelzenden Kerne sind, wie Verf. für *Sphaerotheca* zeigt, nicht nothwendig Schwesterkerne, aber stets nahe miteinander verwandt. Ihre Verschmelzung betrachtet Verf. lediglich als einen vegetativen Vorgang.

Aus dem primären Ascuskern gehen durch dreimal wiederholte Zweitheilung die acht Sporenkerne hervor.

Bei *Ascobolus furfuraceus* besteht das von Hüllfäden schon völlig umschlossene Ascogon »aus einer sehr gekrümmten Reihe dicker, einkerniger Zellen«. Die Scheidewände sind von je einem, mit verdicktem Rande versehenen grossen Loche in der Mitte durchbrochen, und die Zellen stehen so in directer Verbindung untereinander. Bei weiterem Wachsthum erfährt der Kern jeder Ascogonzelle eine Anzahl schnell folgender Theilungen, so dass eine grosse Menge kleiner Kerne gebildet wird. »Eine der Ascogonzellen, etwa die vierte von oben, ist grösser als die übrigen, von ihrer ganzen Oberfläche gehen sehr zahlreiche ascogene Hyphen aus.«

Während weiterer schneller Grössenzunahme des ganzen Fruchtkörpers nehmen viele Hyphen

centripetales Wachsthum an und bilden nach einigen Theilungen die Anlagen der Paraphysen. Durch stärkere Entwickelung an der basalen Hälfte des Fruchtkörpers veranlasst, »drängen sich die freien Enden der Paraphysen nach oben und es entsteht eine Art Keil, der die Gewebe der oberen Hälfte des bis jetzt geschlossenen Fruchtkörpers spaltet und dadurch die Ausbildung der offenen Cupula der Discomyceten veranlasst«. Gleichzeitig wachsen die ascogenen Hyphen zwischen die paraphysentragenden Hyphen hinein und bilden das subhymeniale Gewebe. In diese Hyphen wird dann der Inhalt der ascogenen Zelle entleert und, indem die benachbarten Ascogonzellen durch die erwähnten Wandperforationen ihren Inhalt an die ascogenen Hyphen abgeben, eine völlige Befreiung des Ascogons von protoplasmatischem Inhalte erreicht.

»Die Kerne findet man dann in den peripherischen Theilen der ascogenen Hyphen gesammelt. Hier bilden diese Hyphen zahllose kurze Verzweigungen, die durch Scheidewände getheilt und zu Mutterzellen der Ascen werden.«

»In diesen jüngsten Ascen sind wenigstens vier Kerne vorhanden.« Sie nähern sich paarweise einander und in etwas älteren Ascen sieht man dann nur zwei erheblich grössere Kerne. Diese treten in den folgenden Stadien näher zusammen und bilden endlich einen einzelnen Kern.

Der ruhende Ascuskern liegt im oberen Drittel des Ascus in dichtem Plasma. Das fadenförmige Chromatingerüst ist von überall gleichem Durchmesser; es ist stark cyanophil. Das grosse Kernkörperchen ist stark erythrophil.

Vor der Theilung wird das Chromatingerüst ungleichmässig zusammengezogen; es bildet unregelmässige Anschwellungen, die durch feinere Fäden verbunden bleiben. Schliesslich ist eine Spindel »mit den Chromosomen in einer Aequatorialplatte« ausgebildet, an beiden Polen »befinden sich etwas abgeplattet kugelförmige Körper, um welche sich ein stark ausgeprägter Aster zeigt. Doch lässt sich kein Centrosom mit umgebendem hellen Hof unterscheiden«. Inzwischen erfolgt die Trennung der Chromosomen in zwei Gruppen. Bei dem Auseinanderweichen »ist es ziemlich leicht festzustellen, dass sie beiderseits acht an der Zahl sind, sowohl bei *Ascobolus*, wie bei *Peziza*« (*P. Stevensoniana*, welche zu diesen Kernuntersuchungen neben *Ascobolus* verwendet wurde).

»Nach der Ankunft der Chromosomen an dem Pol verschwindet allmählich der Aster und die Chromosomen bilden ein dichtes Häufchen um den Pol an der Innenseite der Kernwandung.« »Bei dem nunmehr folgenden weiteren Auseinanderweichen der Tochterkerne durchbrechen dieselben die Mutterkernwand.« Diese verschwindet oder bleibt noch länger erhalten.

»Gleich mit dem Durchbrechen der Mutterkernwand werden die Spindelfasern gerade und bilden einen schmalen Cylinder, durch welchen die Tochterkerne noch in Verbindung bleiben, bis dass der untere Kern die Stelle erreicht hat, an welcher die zweite Theilung vollzogen wird, etwa um das Doppelte des Durchmessers des Mutterkernes von seinem Schwesterkern entfernt. Inzwischen wird die ausgedehnte Spindel ungefähr gleichmässig in ihrer ganzen Länge schmaler und färbt sich tief blau. Die Tochterkerne sind noch sehr dichte, scheibenförmige Körper. Dann aber schwellen sie stark an, und es wird eine Kernwand um die Chromatinmasse gebildet. Die Kernwand vergrössert sich schnell, und bald findet sich zwischen dem Chromatin und dieser Wand ein heller Raum ein. Erst in diesem Stadium verschwindet die Mutterkernspindel. Das Kernkörperchen ist noch als schwach sich färbender Ueberrest im Cytoplasma nachweisbar.«

Die meisten folgenden Theilungen der Tochterkerne zeigen nichts wesentlich Abweichendes, besonders ist die Zahl der Chromosomen die gleiche.

Während die ersten zwei Kerntheilungen in Richtung der Längsaxe des Ascus stattfinden, bilden die Spindeln der letzten Theilung einen rechten Winkel mit der Längsaxe, so dass die Kerne hier in zwei Reihen liegen; erst die Sporenanlagen rücken in eine einzige Reihe ein.

Alle weiteren Einzelheiten mögen in den Originalaufsätzen verglichen werden, die auch auf Haustorienentwickelung und Gonidienbildung eingehen und die Frage der Ernährung des ganzen ascogenen Gewebes nach Verdrängung des Ascogons verschiedentlich berühren.

Die Sprache ist meist so präcis und knapp, dass es vielfach unmöglich war, im Ref. die Vorgänge kürzer als mit des Verf. eigenen Worten wiederzugeben.

Lebhaftes Interesse erweckt die Bildung des primären Ascuskernes aus der Vereinigung von mindestens zwei vegetativen Kernen; denn dass es sich um solche handelt, geht ja aus der vorhergehenden Entwickelung unzweifelhaft hervor. Ob man diesen Vorgang mit den »conjugaten Kernen« Raciborski's in Parallele stellen darf, erscheint recht unsicher. Vielleicht würden sich noch eher Anknüpfungspunkte für die Vergleichung mit Conjugaten und Diatomeen finden lassen.

Von grosser Wichtigkeit sind auch die sorgfältigen Angaben über die Theilung des primären Ascuskernes, Zahl der Chromosomen, Fehlen eines

Centrosomes mit umgebendem hellen Hofe trotz sehr deutlichen Asters.

Das wichtigste Ergebniss ist aber natürlich die endliche Feststellung des Sexualactes im Entwickelungsgang der Ascomyceten.

Es ist ein eigenes Verhängniss, dass jetzt, nachdem in alle neueren Lehrbücher die Lehre von der lediglich ungeschlechtlichen Fortpflanzung der Ascomyceten übergegangen ist, der geniale Gedanke de Bary's seine exacte Bestätigung erhalten hat. G. Karsten.

Vines, S. H., The suction force of transpiring branches.

(Annals of Botany. Vol. X. Nr. XXXIX. September 1896. p. 429.)

Messungen über die Kraft, mit der transpirirende Zweige das Wasser aufsaugen, sind in grosser Zahl angestellt, indessen leiden sie an dem Fehler, dass die Wirkung des Luftdruckes, das Einpressen der Versuchsflüssigkeit in die abgeschnittenen Zweige unter dem Ueberdruck der Atmosphäre nicht ausgeschlossen war. Um diese Fehlerquelle auszuschliessen, operirte Verf. mit möglichst luftfreiem, ausgekochtem Wasser, das den im Original näher beschriebenen Apparat ganz ausfüllte. Der Zweig wurde in eine Gummiröhre eingefügt, und der ausgeübte Zug mittels eines Bourdon'schen Vacuum-Messers gemessen. Versuchsobjecte waren Rothbuche, *Taxus* und *Helianthus*.

Die höchste beobachtete Saugung betrug bei Rothbuche 23, bei *Taxus* $23^1/_4$ Zoll (Quecksilber), was etwa einer Steigung des Wassers um 24 bis 25 Fuss entsprechen würde. Verf. macht den Versuch, die Factoren zu zerlegen, durch deren Zusammenwirken so hohe Saugkräfte hervorgebracht werden, und findet zunächst das auffallende Resultat, dass die Grösse der Blattfläche in weiten Grenzen ohne Einfluss auf die Saugkraft des Zweiges ist, jedenfalls nicht in einem bestimmten Verhältniss zu der letzteren steht. Von Interesse ist dabei noch, dass es bei Veränderung der Blattfläche resp. der Zweigmasse des Versuchsobjectes für den Ausfall des Versuches ganz gleichgültig war, ob die Wunden, die durch Abschneiden der Blätter resp. Zweige entstanden waren, durch Paraffin verschlossen wurden oder nicht. Durch offene Wunden an der Sprossoberfläche kann also keine Luft in das Gefässsystem der Pflanze eindringen.

Nach den Versuchen des Verf. ist die verdunstende Blattfläche also wohl ein Factor beim Zustandekommen der Saugung, aber durchaus nicht der einzige. Welches die anderen sind, wissen wir nicht. Verf. vermuthet, dass dabei auch die Bedingungen, unter denen der Spross sich vor dem Versuche befand, eine Rolle spielen, dass insbesondere ein Spross, der vor dem Experiment mehr Wasser verdunstete, als nachströmen konnte, beim Versuch kräftiger saugen wird, als ein anderer, selbst wenn seine Blattfläche verringert wird.

Bei weiteren, leider nicht sehr zahlreichen Versuchen wurde der Versuchsspross durch Injection von Kupfervitriollösung getödtet und dann wieder auf seine Saugkraft geprüft. Es zeigte sich, dass beblätterte Sprosse im todten Zustande viel schwächer saugen als im lebenden, und dass bei todten Sprossen die Blattfläche zur Erzeugung der Saugkraft fast nichts beiträgt, dass dagegen der Unterschied in der Saugkraft zwischen todten und lebenden, blattlosen Sprossen nur gering ist, sich in einem Fall sogar zu Gunsten des todten (*Taxus*-) Zweiges stellte.

Verf. versucht dann seine Beobachtungen auf die Theorien über die Wasserleitung, speciell auf die von Askenasy und Dixon und Joly neuerdings ventilirte, anzuwenden. Wenn Askenasy und Dixon die Intervention osmotischer Processe auf dem Wege zwischen den transpirirenden Wänden der Intercellularen und den eigentlichen Leitungsbahnen, dem Holzkörper, annehmen zu müssen glauben, so spricht dagegen die Erfahrung Vines', dass getödtete Sprosse eine ansehnliche Saugung auszuüben vermögen. Vines möchte da mehr an die übrigens ja von Askenasy schon berücksichtigte Imbibitionskraft der Zellwände denken. Auch ist er der Meinung, dass, so plausibel die Erklärung des Wassersteigens durch Ausübung eines Zuges auf die Wasserfäden in den leitenden Geweben klingt, seine Versuche über die Saugkraft entblätterter Zweige nicht mit dieser Theorie in Einklang zu bringen sind: Er glaubt es für doch sehr zweifelhaft halten zu müssen, ob die Transpiration eines blattlosen Zweiges genügt, um einen derartigen Zug auszuüben, und ist geneigt, der Imbibitionskraft des Holzes eine grössere Rolle bei der Wasserleitung zuzuschreiben, als das heutzutage Mode ist; die Sachs'sche Theorie der Wasserleitung scheint ihm wenigstens einige der wesentlichen Momente einer vollständigen Klarlegung zu enthalten. Behrens.

Plagemann, A., Geologisches über Salpeterbildung vom Standpunkte der Gährungschemie.

Der Verf. dieser im Verlage von G. W. Seitz Nachf. in Hamburg erschienenen Broschüre hat Jahre

lang die Cordillera und den zwischen dieser und der Westküste Südamerikas liegenden Landstrich, im Besonderen die Salpeterdistricte, als Geologe bereist. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Ansichten eines so ausgezeichneten Kenners der örtlichen Verhältnisse über die Bildung des Chilisalpeters in weiten Kreisen Interesse hervorrufen.

Plagemann will, dass die Geologie mehr als bisher ihr Augenmerk auf die Bacterien lenke, deren Mitarbeit am Bau der Welt in manchen Theilen nicht geleugnet werden kann; er bespricht allgemein das Verhalten der Mikroorganismen und im Besonderen die Nitrification, er definirt den Begriff und beschreibt das Feld der Geozymologie und kommt schliesslich auf die Bildung des Chilisalpeters selbst zu sprechen.

Die Salpetersäure des Chilisalpeters ist nach Plagemann in der älteren Quartärzeit mit Hülfe der Nitrobacterien gebildet worden und zwar so, wie es heutzutage noch unter unseren Augen geschieht. »Natronsalpeter wird nicht nur in Quellen der Westanden und in den Gewässern der Hochplateaus gefunden, sondern es hat (durch den Erzgrubenbetrieb erschlossen) im Osten der Lagerstätten, einige Hundert Meter höher als das Niveau der nächstgelegenen Salpeterfelder, eine vormalige Durchtränkung ganzer Gebirgshorizonte mit perkolirender Calichelauge nachgewiesen werden können und sind in grosser Höhe über dem Meer (ca. 3800 m) kleine Lagerflötze bekannt geworden.« »Es mussten also in den Niederungen zwischen Anden und Küstengebirge ausser Salzgemischen abweichendster procentischer Zusammensetzung auch Salpeter sich absetzen — sobald nur das höher gelegene Hinterland an Feuchtigkeit keinen Mangel litt und die übrigen Bedingungen für das Gedeihen von Pflanzen und Thieren dort vorhanden waren.« Die auf den jetzigen Lagerstätten, in den regenlosen Salpeterdistricten sich findenden Begleiter des Salpeters: Haloidsalze, Sulphate, Borate, Jodate, Bromate etc. sind nach Plagemann in dem gebirgigen Hinterlande ausgelaugt und mitsammt dem Salpeter in die Salpeterwüste gebracht worden.

Killing.

Zimmermann, A., Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkernes. Eine kritische Litteraturstudie. Jena, Gustav Fischer. 1896. 188 Seiten. Mit 84 Figuren im Text.

Das vorliegende Buch enthält eine im Wesentlichen zutreffende, durch Klarheit und Kürze ausgezeichnete Darstellung des gegenwärtigen Standes der Kenntnisse auf dem durch den Titel bezeichneten Gebiete. Im Gegensatz zu manchen anderen zusammenfassenden Darstellungen der Zelllitteratur werden die thatsächlichen Beobachtungen von den Annahmen, Vermuthungen etc. auf das Sorgfältigste gesondert und die letzteren mit wenigen Worten treffend kritisirt. Es ist zu hoffen, dass Zimmermann's Arbeit dazu beitragen wird, dem Spiel mit haltlosen Erklärungsversuchen Einhalt zu thun, welches zum Schaden wissenschaftlichen Fortschritts, namentlich auf dem Gebiete der Zellenlehre vielfach betrieben wird.

In einer Reihe von Fällen hat Zimmermann die Angaben der Autoren, über deren Arbeiten er berichtet, einer Nachprüfung unterzogen. Eingehend hat er sich namentlich mit den bekannten mikrochemischen Untersuchungen von Schwarz beschäftigt, dessen Terminologie, trotz aller Einwände, leider noch immer »von verschiedenen Autoren in mehr oder weniger kritikloser Weise benutzt wird«. Zimmermann weist nach, dass die von Schwarz verwendeten Reagentien nicht zur Charakterisirung und Unterscheidung der durch Schwarz mit besonderen Namen belegten Kernbestandtheile gebraucht werden können.

Von einzelnen Einwänden, welche sich gegen die Darstellungen Zimmermann's erheben lassen, sollen die folgenden hier berücksichtigt werden: In dem Kapitel über »Die Kernmembran und die Abgrenzung der Kerntheilungsfiguren« findet sich auf S. 71 der Satz: »Gegen eine vollkommene Durchdringung der Kernhöhlen mit Cytoplasma sprechen auch einige von Zacharias angeführte mikrochemische Reactionen.« Eine theilweise Durchdringung der Kernhöhlen scheint Zimmermann demnach anzunehmen oder doch für möglich zu halten. Demgegenüber halte ich es für angebracht, zu betonen, dass die Annahme eines Eindringens von bestimmten Bestandtheilen des Cytoplasma in den Kernraum während der Kerntheilung berechtigt ist. Dass aber ganze Cytoplasmamassen als solche[1]) in den Kernraum gelangen, lässt sich auf Grund der bisherigen Beobachtungen nicht behaupten. Der gesammte Inhalt des Kernraumes erscheint stets verschieden von dem umgebenden Cytoplasma. Im Kernraum ist Substanz von der Beschaffenheit des umgebenden Cytoplasma bisher nicht erkannt worden.

Eine zusammenfassende Darstellung von dem Verhalten des Gesammtkernes zum Cytoplasma

[1]) D. h. Plasmamassen, wie sie in der Umgebung des Kernes vorhanden sind, mit den der betreffenden Zelle eigenthümlichen Einlagerungen von Fetttröpfchen, Mikrosomen etc.

während der Kern- und Zelltheilung bei verschiedenen Organismen ist von Zimmermann leider nicht versucht worden. In dem Kapitel »Das Cytoplasma während der Karyokinese und die Bildung der Zellmembran« werden nur die Fälle berücksichtigt, in welchen es bei Pflanzen zur Aussonderung eines Mutterkernrestes kommt. Eine gleichzeitige Berücksichtigung der an diese Vorkommnisse sich anschliessenden Vorgänge in thierischen Zellen, sowie der indirecten Kerntheilung ohne Aussonderung eines Mutterkernrestes [1]) wäre im allgemeinen Theil des Buches am Platze gewesen.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass im speciellen Theil des Buches die Schilderung der Befruchtungsvorgänge der Vollständigkeit entbehrt. Nur das morphologische und functionelle Verhalten der Sexualzellen erfährt eine eingehende Behandlung, nicht aber auch die Chemie derselben, wie es doch nach dem Titel des Buches zu erwarten gewesen wäre.

E. Zacharias.

Campbell, Douglas Houghton, The structure and development of the Mosses and Ferns. London und New York, Macmillan & Co. 1895. 8. 544 p. 266 Holzschnitte im Text.

Es ist seit dem Erscheinen der letzten zusammenfassenden Darstellungen der Bryini und Filicini von Göbel und Sadebeck ein ziemlicher Zeitraum verflossen und es hat sich inzwischen das Bild von der Entwickelung dieser Gewächse infolge Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden vielerorts wesentlich geändert. Da ist die neue Zusammenstellung all dieser Resultate, die der Verf., ausgedehnte eigene Studien dabei verwerthend, giebt, sehr dankenswerth, zumal sie einfach und klar geschrieben und von zahlreichen discret gehaltenen, aber fast durchweg guten Holzschnitten begleitet ist. Ein Litteraturverzeichniss, welches all die neueren Arbeiten enthält, ist gleichfalls eine erwünschte Beigabe. Erfreulich ist ferner, dass Verf. so viel wie möglich neue Holzschnitte giebt, die amerikanischen Formen, nicht den allbekannten europäischen entnommen sind, und so zu fruchtbaren Vergleichen Anlass geben können. *Fimbriaria californica* z. B. dürfte nach dem, was von ihr angegeben wird, wohl den Typus einer neuen, ganz abweichenden Gattung bilden. Es werden zuerst die Moose, Leber- und Laubmoose, dann die Filicinen behandelt. Wenn bei diesen letzteren die eusporangiaten Ophioglossaceen und Marattiaceen vorangestellt werden, so hat Verf. ja dafür seine Gründe. In einem Lehrbuch aber, und als solches ist das Werkchen doch angelegt, wäre nach des Ref. Meinung die Voranstellung der echten Farne zweckmässiger gewesen. Ferner kann sich derselbe mit der Anreihung von *Isoëtes* an die Marattiaceen durchaus nicht befreunden. Es sind demselben auch manche Abschnitte des Buches etwas zu kurz gefasst erschienen, so z. B. der über *Marsilia*. Die Entwickelung des männlichen Prothallium der Hydropteriden giebt Verf. auch natürlich nach seinen eigenen Studien, denen die Resultate Bjelajeff's an vielen Punkten entgegenstehen. Doch wird überall in ausreichender Weise auf die Controverse hingewiesen, so dass der Leser mit Hülfe des Litteraturverzeichnisses sich leicht weiter helfen kann. In Summa kann das Buch als nützlich und zweckmässig durchaus empfohlen werden.

H. Solms.

[1]) Vergl. E. Zacharias, Einige Bemerkungen zu Farmer's Untersuchungen über Zell- und Kerntheilung. Bot. Ztg. 1894. Nr. 24.

Mittheilung.

Für die im nächsten Jahre in Hamburg stattfindende Allgemeine Gartenbau-Ausstellung ist auch eine selbstständige wissenschaftliche Abtheilung in Aussicht genommen, welche in ihren Haupttheilen zugleich mit der ersten Sonder-Ausstellung vom 28. Mai 1897 zu eröffnen ist und bis zum Schlusse der Ausstellung, Ende September, dauern wird.

Dem allgemeinen Programm, welches dieser wissenschaftlichen Abtheilung zu Grunde liegen soll, ist seitens des hierfür gebildeten Ausschusses folgende Fassung gegeben. Zur Ausstellung sollen gelangen:

1. Durch mechanische, atmosphärische und Bodeneinflüsse hervorgerufene Erkrankungen der Culturpflanzen: Verwundungen (Aestung, Inschriften), Wundheilung (Ueberwallung, Verwachsung), Wundbehandlung; Pfropfung und Oculirung; Etiolirung, Rindenbrand, Frostrisse, Frostkrebs, Sturmbeschädigung, Hagelschlag, Blitzschlag, Rauchbeschädigung, Chlorose, Verzwergung etc.
2. Die thierischen und pflanzlichen Schädlinge des Gartenbaues, Obstbaues sowie, im Hinblick auf die schwer zu ziehende Grenze, des Land- und Forstbaues, eventuell mit Berücksichtigung exotischer Formen. Die von den Schädlingen hervorgerufenen Krankheiten, Missbildungen und Zerstörungen der Culturpflanzen. Die Vertilgungsmittel der Schädlinge.
3. Die der Pflanzencultur nützlichen Thiere und Pflanzen.
   a. Die wichtigsten blüthenbestäubenden Thiere. Darstellung ihrer Thätigkeit an geeigneten Präparaten, Modellen, Tafeln etc.
   b. Die nützlichen Wurzelpilze (Knöllchenbacterien, Mykorrhizen).

c. Die Hauptfeinde der Culturschädlinge (Schlupfwespen, Braconiden, Tachinen etc.; insectentödtende Pilze).

4. Bildungsabweichungen und Missbildungen der Pflanzen: Verbänderungen, Maserbildung, Verlaubung, Füllung, Durchwachsung etc.
5. Vergleichende Düngungsversuche an lebenden Topfpflanzen. (Beginn der Ausstellung am 30. Juli.) Culturen in Nährlösungen.
6. Wilde Stammformen unserer Culturpflanzen (getrocknet oder lebend).
7. Lebende exotische Nutzpflanzen in Töpfen.
8. Auswahlsammlungen der wichtigsten exotischen Nutzpflanzen in conservirten Exemplaren (getrocknet, in Alkohol etc.), sowie in einzelnen Organen und Theilen (Blüthen, Früchte, Samen).
9. Nach morphologischen oder biologischen Gesichtspunkten geordnete Auswahlsammlungen von Pflanzen und Pflanzentheilen (Blüthen, Früchte, Samen, Keimpflanzen etc.).
10. Resultate wissenschaftlicher Bestäubungsversuche, wo möglich unter Vorführung der Stammeltern.
11. Wissenschaftliche Hülfsmittel für den gärtnerischen Unterricht.
    a. Litteratur über Gärtnerei und Parkwirthschaft, Obstbau, Schädlinge, Bestäubung durch Insecten etc. (Dieselbe wird seitens des Ausschusses beschafft und zusammengestellt.)
    b. Tafeln, Modelle, mikroskopische Präparate, Glasphotogramme etc.
    c. Graphische oder körperliche Darstellungen über den Nährwerth des Obstes und der Gemüse.

Zusendung der Programme sowie Auskunft über besondere Bestimmungen etc. geschieht von dem Ausschuss für die wissenschaftliche Abtheilung, bestehend aus den Herren: Prof. Dr. K. Kraepelin, Vorsitzender (Adr.: Naturhistor. Museum), Director Dr. H. Bolau (Adr.: Hamburg I, Zoolog. Garten), Dr. C. Brick (Adr.: Hamburg V, Botan. Museum), Dr. M. von Brunn (Adr.: Naturhistor. Museum), Dr. H. Klebahn (Adr.: Hamburg, Rutschbahn 5), Dr. R. Timm (Adr.: Hamburg-Eilbeck, Peterskampweg 33), Prof. Dr. E. Zacharias (Adr.: Botan. Garten).

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XXVII. Bd. Nr. 4. C. Vaughan und D. Perkins, Ein in Eiscrême und Käse gefundener giftproducirender Bacillus. — Kedzior, Ueber eine thermophile *Cladothrix*. — N. Schierbeck, Ueber den Einfluss der Kohlensäure auf das Wachsthum und die Toxinbildung der Diphtheriebacillen. — W. Lembke, *Bacterium coli anindolicum* und *Bacterium coli anacrogenes*. — W. Lembke, Berichtigung. — **XXVIII. Bd. Nr. 1.** E. Cramer, Die Aschenbestandtheile der Cholerabacillen. — Marschall, Ueber die Zusammensetzung des Schimmelpilzmycels. — E. Lyons, Ueber den Einfluss eines wechselnden Traubenzuckergehaltes im Nährmaterial auf die Zusammensetzung der Bacterien.

Archiv für mikroskopische Anatomie. 48. Bd. Heft 2. K. Kostanecki und M. Siedlecki, Ueber das Verhältniss der Centrosomen zum Protoplasma.

Archiv der Pharmacie. Heft 8. E. Harnack, Ueber das Erythrophlein. — C. Kubly, Prüfung des Chininsulfates. — G. Glimmann, Dammarharz. — Döbner und Lücker, Guajakharz. — Döbner, Versuch zur Synthese der Säuren des Guajakharzes. — Döbner, Guajakblau. — Woits, Derivate des p. Amidophenols. — Grützner, Formaldehyd als Reductionsmittel und eine neue maassanalytische Bestimmung desselben.

Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft. Heft 9. K. Dieterich, Beiträge zur Verbesserung der Harzuntersuchungsmethoden. Nr. 3. Galbanum.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Nr. 20/21. Roncali, Intorno all' essistenza de' fermenti organizzati ne sarcomi. — J. Trurupp, Diphtherie- oder Pseudodiphtheriebacillen im Empyemeiter. — **Nr. 22/23.** v. d. Berg und A. Hijmans, Ueber das Verhalten des Gonococcus zur Gram'schen Färbemethode. — H. Buchner, Ueber die physiologischen Bedingungen der Sporenbildung beim Milzbrandbacillus. — A. Capaldi, Zur Verwendung des Eidotters als Nährbodenzusatz. — Lorenz, Bekämpfung des Schweinerothlaufs durch Schutzimpfung. — M. Martini, Verhalten des Diphtherieheilserums beim Filtriren durch das Chamberland'sche Filter.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Heft 1. Bd. XLVIII. Kosutany, Ueber die Entstehung des Pflanzeneiweisses. — Schulze, Ueber die Verbreitung des Glutamins in den Pflanzen. — Ad. Mayer, Die beste Aufbewahrungsweise der Zwiebeln in Verbindung mit deren Athmungsgrösse. — Idem, Das Maximum der Pflanzenproduction.

Engler's Botanische Jahrbücher. Bd. 22. Heft 3. G. Hieronymus, Beiträge zur Kenntniss der Pteridophyten-Flora der Argentina und einiger angrenzenden Theile von Uruguay, Paraguay und Bolivia (Schluss). — E. B. Uline, Dioscoreae mexicanae et centraliamericanae. — Andersson, Die Geschichte der Vegetation Schwedens (m. 2 Taf.). — F. Höck, Pflanzen der Schwarzerlenbestände Deutschlands. — **Bd. 23. Heft 3.** F. Reinecke, Die Flora der Samoa-Inseln. — W. Neger, Beiträge zur Biologie der Holzgewächse im südlichen Chile (m. 1 Taf.). — Id., Die Vegetationsverhältnisse im nördlichen Araucanien (Rio Biobio). — A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika XIII. — K. Schumann, *Rubiaceae africanae*.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1896. December. 12. Heft. Anderson, Ueber abnorme Bildung von Harzbehältern und andere zugleich auftretende anatomische Veränderungen im Holz erkrankter Coniferen. Ein Beitrag zur Phytopathologie (Schluss). (Mit 7 Abbildgn.) — R. Hartig, Innere Frostspalten. (Mit 7 Abbildgn.)

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Nr. 11. November. L. J. Celakovsky, Ueber die ramosen Sparganien Böhmens. — R. v. Wettstein, Zur Systematik der europäischen *Euphrasia*-Arten. — V. Schiffner, Bryologische Mittheilung aus Mittelböhmen. — L. Keller, *Dianthus Fritschii* L. Kell. nov. hybr. — J. Robinsohn, Ueber die Drehung von Staubgefässen in den zygomorphen Blüthen einiger Pflanzengruppen und deren biologische Bedeutung. — A. Hansgirg, Ein Beitrag zur Kenntniss der Phyllokarpie. — **Nr. 12. December.** A. v. Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — J. Bäumler, Ueber einige kaukasische Pilze. — J. Celakovsky, Ueber die ramosen Sparganien Böhmens. — C. Baenitz, Ueber seltene und neue schlesische Rubi und Rubi-Hybriden. — V. Schiff-

ner, Bryologische Mittheilungen aus Mittelböhmen. — J. Murr, Zur systematischen Stellung der *Galeopsis Murriana* B. et W. — J. Slaviçek, Morphologische Aphorismen über einige Coniferenzapfen.

Pflügers Archiv. LV. Bd. Heft 1/2. M. Verworn, Die polare Erregung der lebendigen Substanz durch den constanten Strom.

Sitzungsberichte der königl. preuss. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. XLVIII. Bd. A. Engler, Ueber die geographische Verbreitung der Zygophyllaceen im Verhältniss zu ihrer systematischen Gliederung.

Verhandlungen der k. k. bot. zool. Gesellschaft in Wien. Nr. 8. A. Rehmann, Neue Hieracien des östlichen Europa. II.

Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique. Vol. XXXV. Fasc. I. 17. Nov. 1896. E. de Wildeman, Census Chytridinearum. — Idem, Observations sur quelques éspèces du genre *Vaucheria.* — G. Lochenies, Lichens récoltés par M. Delogne principalement dans les Ardennes Belges. — Th. Durand und H. Pittier, Primitiae Florae Costariensen. (3. Fasc. suite): Bommer et Rousseau, Fungi. — Bommer et Christ, Filices. — H. Christ, Lycopodiaceae. — Idem, Selaginellaceae. — C. de Candolle, Begoniaceae. — H. Hallier, Convolvulaceae. — F. Klatt, Compositae II. — Idem, Iridaceae.

Journal of botany. Nr. 407. F. Townsend, *Euphrasia Salisburgensis* Funk, native in Ireland. — Th. Holm, The Earliest Record of Arctic Plants. — A. Bennet, Additions to the Flora of the Isle of Man. — R. Schlechter, Revision of Extra-tropical South African Asclepiadaceae (cont.). — E. S. Barton, Cape-Algae (cont.). — E. F. Linton, The *Salix* Lists in the London Catalogue. — W. Clarke, First Records of British Flowering Plants. — **Nr. 408.** J. Britten, In Memory of Henry Trimen (with portrait). — A. Rendle, *Sisyrinchium californicum* Dryand. — E. Marshall, Irish Plants collected in June 1896. — R. Schlechter, Decades Plantarum Novarum Austro-Africanarum. Decas II. — W. M. Rogers, Two new Brambles from Ireland. — W. Clarke, First Records of British Flowering Plants.

U. S. Department of Agriculture. Office of Experiment Stations. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 1. Washington 1896. C. Flammarion, On the action of different colors upon plants. — O. Loew, Formation and assimilation of asparagin. — E. Schulze, On the occurrence of nitrates in germinating plants. — C. E. Coates and W. R. Dodson, Nitrogen assimilation in the cotton plant. — W. T. Swingle and H. J. Webber, The principal diseases of citrus fruits in Florida. — L. R. Jones, Report of the botanist of Vermont Station. — H. Garman, Experiments for checking apple rot and codling moth in 1895. — L. R. Jones, Potato blight. — U. P. Hedrick and A. B. Cordley, Spraying.

Botanical Gazette. 23. Sept. W. Trelease, Botanical opportunity. — B. Robinson, *Brassica sinapistrum* and *B. juncea.* — J. W. Tommey, *Mamillaria Brownii* n. sp. — L. Underwood and F. Earle, Distribution of *Gymnosporangium* in the South. — G. Stones, Botanical appliance. — **October.** E. A. Burt, Development of receptaculum of *Clathrus columnatus* (2 pl.). — Mac Dougal, Mechanism of movement and transmission of impulses in *Mimosa.* — M. Nichols, Morphology and development of certain pyrenomycetrus fungi. — M. Horn, Organs of allentment in *Botrytis.* — C. Millspaugh and L. Nuttall, New West Virginia Lichens

Bulletin de l'Herbier Boissier. Août. A. Bennett, Notes on Japanese Potamogetons. — N. Zelenetsky, Des prêles et des fougères de la Crimée. — F. Williams, Revision of *Herniaria.* — A. de Coincy, *Caucalis homoeophylla* n. sp. — **Septembre.** J. Ammann, Application de calcul des probabilités à l'étude de la variation d'un type végétal. — A. Jaczewski, Monographie des Tubéracées de la Suisse. — N. Zelenetzky, Flore bryologique de la Crimée. — A. Baldacci, Collezione botanica fatta nell 1894 in Albania. — F. Kränzlin, *Schoenorchis Simmleriana* n. sp. — N. Patouillard, *Cyclostomella* n. gen. des Hémihystériées. — G. Schweinfurth, Sammlung arabisch-äthiopischer Pflanzen (cont.). — H. Schinz, Die Pflanzenwelt S. W. Afrikas. — **Octobre.** J. Bommer und H. Christ, Filices novae. — H. Christ, Filices Fauricanae. — J. Briquet, Mentharum novarum vel minus cognitarum decades. — J. Amann, Excursion bryologique dans la Haute Engadine. — F. Crépin, *Rosa algoiensis.* — H. Schinz, Die Pflanzenwelt Deutsch-Südwestafrikas.

Bulletin de la Société Botanique de France. Nr. 7. C. Degagny, Sur la division du noyau cellulaire. — J. Daveau, Sur quelques *Lotus* de la section *Tetragonolobus.* — M. Gomont, Contribution à la flore algologique de la Haute Auvergne (2 pl.). — A. Chatin, Terfas d'Espagne et du Maroc. — M. Cornu, Les Crescentiées cultivées au Museum.

Journal of the royal microscopical society. 1896. Nr. 5. Th. Comber, On the occurrence of endocysts in the genus *Thallassiosira.*

Botaniska Notiser. Häftet 5. A. Eliasson, Svampar ur C. J. Johansons herbarium. — O. Gelert, *Batrachium peltatum, Suecicum* nom. nov. — Th. Krok, Svensk botanisk litteratur 1895. — L. M. Neuman, Om *Carex muricata, microcarpa* L. N. N. — E. Nyman, Om några kotteformer af granen. — O. Rosenberg, Om den anatomiska byggnaden hos *Parnassia palustris.* — G. H. Simmons, *Fontinalis antipyretica,* forma *monensis* Cardot et Simmons. — C. Störmer, Om en art *Puccinea* paa *Polemonium coeruleum.* — T. Westergren, Om *Malva Alcea* L. × *Moschata* och dess förekomnt i Sverige.

Neue Litteratur.

Atlas der Alpenflora. 2. Aufl. Red.: Palla. 5. Liefrg. München, J. Lindauer'sche Buchhdl. 8. 48 farb. Taf.

Bellair, G., Traité d'horticulture pratique. Culture maraichère, Arboriculture fruitière, Floriculture, Arboriculture d'ornement, Multiplication des végétaux, Maladies et animaux nuisibles. 2. édit. très augmentée. Paris, Octave Doin. Un fort vol. in 18. 1360 p. avec 598 fig.

Britzelmayr, M., Zur Hymenomycetenkunde. 2. Reihe. gr. 8. (45 farb. autogr. Taf.) Nebst Textheft: Materialien zur Beschreibung der Hymenomyceten. (Aus: Botan. Centralblatt.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 13 S.

Burchard, O., Mittheilungen aus dem botanischen Laboratorium m. Samen-Prüfungsanstalt zu Hamburg. Nr. V und VI. Hamburg, W. Mauke Söhne. gr. 8. 15 S. m. 2 Fig. und 14 S. m. 1 lith. Taf.

Cochet et Mottet, Les Rosiers. Description, Culture en pleine terre et en pots, Taille, Forçage en serre et sous chassis, multiplication, choix de variétés horticoles, Maladies, Insectes etc. Paris, Octave Doin. Un

vol. in 18. 280 p. avec 53 fig. (Bibliothèque d'Horticulture.)

Dervin, G., Six semaines en pays phylloxérés. Etude sur la defense et la reconstitution des vignobles français atteints du phylloxéra, suivie de la Champagne avant l'invasion phylloxérique. Reims, impr. Dubois-Poplimont. In 16. 366 p.

Evans, Walter H., Copper Sulphate and Germination. Treatment of Seed with Copper Sulphate to prevent the Attacks of Fungi. (U. S. Department of Agriculture. Division of vegetable Physiology and Pathology. Bulletin Nr. 10. Washington 1896.)

Fliche, P., Etude sur la flora fossile de l'Argonne (albien-cénomanien). Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie. gr. in 8. 195 p. et 17 pl. (Extr. du Bull. de la Soc. des sciences de Nancy.)

Heurck, H. van, Treatise on the Diatomaceae. Transl. by W. E. Baxter. London, Wesley and Son. 8vo. 568 p. with 325 Illusts.

Hoffmann, C., Botanischer Bilder-Atlas. Nach de Candolle's natürlichem Pflanzensystem. 2. Aufl. Mit 80 Farbendr.-Taf. u. zahlreichen Holzschn. 18. (Schluss-) Liefrg. Stuttgart, Julius Hoffmann. gr. 4. 4 u. 10 S. und IX—XXXVIII m. 5 Taf.

Hortus Boissieranus. Énumération des plantes cultivées à Valleyres et à la Pierrie (Suisse), par E. Autrun et Th. Durand. 1 Vol. Paris, J. B. Baillière & fils. gr. in 8. 572 p. avec 2 pl.

Klebs, R., Das Sumpferz (Raseneisenstein), unter besond. Berücksicht. des in Masuren vorkommenden. Nach einem Vortrage. Königsberg, Gräfe & Unzer. gr. 8. 19 S.

Koopmann, K., Grundlehren des Obstbaumschnittes. Nach vergleich. Versuchs-Culturen ausgeführt in der kgl. Gärtner-Lehranstalt zu Potsdam. (Aus: Landwirthschaftl. Jahrb.) Berlin, Paul Parey. gr. 8. 122 S. m. 24 Lichtdr.-Taf.

Lafar, F., Technische Mykologie. Ein Handbuch der Gährungsphysiologie für techn. Chemiker, Nahrungsmittel-Chemiker, Gährungstechniker, Agrikulturchemiker, Pharmaceuten und Landwirthe. Mit einem Vorworte v. E. Ch. Hansen. 1. Bd.: Schizomyceten-Gährungen. Mit 1 Lichtdr.-Taf. und 90 Abbildgn. im Text. Jena, Gust. Fischer. gr. 8. 12 und 362 S.

Lucas, F., Die wichtigsten Veredelungsarten unserer Obstbäume. 3. Aufl. Neu bearb. von L. Wandtaf. 61×76,5 cm. Farbendr. Mit Text am Fusse. Stuttgart, Eugen Ulmer.

Mayr, H., Forstliche und floristische Studien in Nordamerika. (Aus: Garten-Magazin.) München, E. Pfyffer v. Altishofen. gr. 8. 30 S. m. 2 Taf.

Molisch, H., Die Ernährung der Algen (Süsswasseralgen, II. Abhandl.). (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 16 S.

Nordstedt, C. F. O., Index Desmidiacearum citationibus locupletissimus atque bibliographia. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 4. 310 S.

Pée-Laby, E., Flora analytique et descriptive des cryptogames cellulaires (Mousses, hépatiques, champignons, lichens, algues) des environs de Toulouse, tableaux dichotomiques pour la détermination facile des espèces. Paris, J. B. Baillière et fils. 1 vol. in 8. 262 p.

Rudolph, Jules, Calcéolaires, Cinéraires, Coléus, Héliotropes primevères de Chine etc. Description et Culture. Paris, Octave Doin. Un vol. in 18. 180 p. avec 38 fig. (Bibliothèque d'Horticulture.)

Schlechtendal, D. v., Beiträge zur Kenntniss d. Braunkohlenflora von Zschipkau bei Senftenberg. (Aus: Zeitschr. für Naturwiss.) gr. 8. 24 S. m. 3 Taf. und 3 Bl. Erklärgn. Leipzig.

Scott, D. H., An Introduction to Structural Botany. Part 2. Flowerless Plants. London, Black. 8vo. 330 p.

Sprockhoff's, A., Grundzüge der Botanik. Ein Lehrbuch für den Schulgebrauch u. zum Selbstunterricht. 13. Aufl. Mit vielen Fragen und 242 Abbildungen. Hannover, Carl Meyer. gr. 8. 488 S.

Stoklasa, J., Ueber die Verbreitung und physiologische Bedeutung d. Lecithins i. d. Pflanze. (Aus: Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 29 S.

Tschudi, F. v., und A. Schulthess, Der Obstbaum und seine Pflege. Ein Leitfaden für Landwirthe, Baumwärter und landwirthschaftl. Fortbildungsschulen m. besond. Rücksicht auf die schweizer. Verhältnisse. Frauenfeld, J. Huber. 7. Aufl. 8. 8 und 192 S. mit 83 Abbildgn.

Weiss, D., Die Grundzüge des Baumschnittes. Schleusingen, Hans Adler. gr. 8. 46 S.

Wiesner, J., Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien, Cairo und Buitenzorg (Java). Unter Mitwirkung von W. Figdor, F. Krasser und L. Linsbauer. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 4. 94 S. m. 10 Fig.

Zimmermann, A., Botanical Microtechnique: a Handbook for Methods for the Preparation etc., and Microscopical Investigation of Vegetable Structures. Transl. J. E. Humphrey. London, Constable. 8vo. 308 p.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 2.** 16. Januar 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Ueber das Samenansetzen an abgeschnittenen Blüthenstengeln sonst steriler Pflanzen.

Historische Notiz.

Von

Ludwig Jost.

Im 7. Heft des 14. Bandes der Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft (1896) findet sich S. 244—246 eine kleine, aber interessante Arbeit von H. Lindemuth: »Ueber Samenbildung an abgeschnittenen Blüthenständen einiger sonst steriler Pflanzenarten«. Verf. hat Jahre lang die vom Cap stammende Liliacee *Lachenalia luteola* Jacq. im Berliner Garten beobachtet und festgestellt, dass dieselbe trotz künstlicher und natürlicher Bestäubung auch nicht einen einzigen keimfähigen Samen producirt. An abgeschnittenen Stengeln aber, die für das Herbar getrocknet werden sollten, entstanden einzelne Kapseln mit einigen wenigen normalen, reifen Samen.

Diese Beobachtung erinnerte ihn dann an eine mündliche Mittheilung Körnicke's, »dass *Lilium candidum* freiwillig niemals Samen trage, zur Bildung keimfähiger Samen aber gezwungen werden könne, wenn man die Blüthenstände abschneide«.

Es wurden nun Stengel von *Lilium candidum* sowohl, wie von *Lachenalia luteola* dicht über der Zwiebel abgeschnitten und in ein Glas mit Wasser gestellt. Das erwartete Resultat trat im vollsten Umfang auf: beide Pflanzen producirten auf diese Art reichlich keimfähigen Samen. Es stehen also die beiderlei Fortpflanzungsorgane dieser Pflanzen, die Samen und die Zwiebeln in Correlation[1]). Die Pflanzen haben die Fähigkeit, sich sowohl auf vegetativem, wie auf sexuellem Wege zu vermehren, aber die vegetative Fortpflanzung ist entschieden vorherrschend, bei *Lilium candidum* derart, dass für gewöhnlich wohl überhaupt keine Samen zur Ausbildung gelangen; wenigstens kennen, nach Mittheilung Lindemuth's, erfahrene Liliaceenzüchter, wie Krelage in Haarlem, die Samen von *Lilium candidum* nicht. Es ist demnach von grossem Interesse, zu constatiren, dass der in praxi stets beobachtete Verlust der Samenbildung noch nicht erblich fixirt, nur durch correlatives Wachsthum der Zwiebel bedingt ist.

Bei der Lectüre der citirten Arbeit von Lindemuth erinnerte ich mich, ähnliche Beobachtungen schon früher gelesen zu haben und zwar in einer kleinen Schrift, die auch sonst manche bemerkenswerthe Beobachtung enthält: Untersuchungen über Keimung, Bau und Wachsthum der Monocotyledonen von Dr. G. Duvernoy, prakt. Arzt in Stuttgart; Stuttgart 1834. Dort findet sich S. 40 die Notiz, dass es Medicus gelungen sei, durch Abschneiden des Stengels Samen von solchen Pflanzen zu erhalten, welche unter normalen Verhältnissen keinen Samen ansetzen. Diese Beobachtungen von Medicus stammen aus dem Jahre 1790, sind zuerst im Magazin für Botanik von J. J. Römer und P. Usteri, XI. St., S. 6 publicirt, zum zweiten Mal in den pflanzenphysiologischen

[1]) Unter Correlation wird hier jede Wechselwirkung zwischen Theilen eines Organismus verstanden.

Abhandlungen[1]), die im Jahre 1803 erschienen sind. »Ueber das Saamenansetzen an abgeschnittenen Blüthenstengeln einiger Zwiebeln und Knollengewächse«, so lautet der Titel der Abhandlung[2]), die uns interessirt. Wie Lindemuth 1896, so ist auch Medicus hundert Jahre früher durch einen Zufall zu einer Beobachtung gekommen, die ihn dann zu weiteren Versuchen veranlasste. Bei der Correctur einer Arbeit über den Knollenbau von *Stellarioides canalicuta*[3]) waren ihm Zweifel an einigen Beobachtungen aufgestossen, die ihn zur Nachuntersuchung zwangen. Er nahm also eine Pflanze aus dem Topf, schnitt den Blüthenstengel ab und untersuchte die Knolle. Unbeabsichtigt blieb dann der Blüthenstengel im Zimmer stehen und bildete da Kapseln aus. Bei ihrer Zergliederung fand Medicus, »dass sie wirkliche und häufige Saamen angesetzt hatten, die schon ganz ausgewachsen schienen; jeder einzelne derselben hatte seinen wahren Keim, als den Anfang der künftigen Pflanze, folglich waren hier in aller Rücksicht an diesem

1) Pflanzen-physiologische Abhandlungen von Friedrich Kasimir Medicus. Drei Bändchen. Leipzig bei Heinrich Graeff, 1803. Eine Durchsicht dieser gesammelten Abhandlungen zeigt, dass Medicus mit Unrecht in Vergessenheit gerathen ist. Ausser der oben angeführten Beobachtung finden sich noch zahlreiche andere, z. B. über reizbare Narben und Staubgefässe, die zeigen, ein wie scharfer Beobachter Medicus war. Den Geist des Mannes aber kennzeichnet vielleicht am besten der kleine Aufsatz: Ueber das Unvermögen der *Musa Mensaria* Rumphi Saamen zu erzeugen, aus dem ich folgende kleine Stelle entnehme: »Die angeführten Gründe haben mich bewogen, die gänzliche Unfruchtbarkeit dieser *Musa Mensaria* als höchst wahrscheinlich anzunehmen, und ich sehe auch keine Ursache, dies so wunderbar zu finden, da es uns doch nur, durch die Analogie verleitet, so auffallend erscheint. Denn dem Beobachter bleibt nichts übrig als zu sagen, was er wirklich gefunden hat. Und so lange Keiner auftritt, der Saamen in der *Musa Mensaria* R. entdeckt hat, so lang, dünkt mir, sollte man bei der Beobachtung stehen bleiben, und diese Beobachtung nicht durch Scheingründe zu schwächen oder gar zu vertilgen suchen; denn dies Stehenbleiben bei den Beobachtungen nöthigt andere, die das Gegentheil glauben, auf das wirkliche Daseyn der Saamen nachzuspüren. Und hierdurch kommt man endlich zur Gewissheit; zu welcher Gewissheit man bei der genauesten Anwendung der Analogie doch nie gelangt, ja oft die witzigsten und schön daher geleiteten Folgen durch eine einzige kleine Beobachtung zu Grunde gestürzt sieht.« Diese scharfe Präcisirung der Bedeutung der Empirie im Gegensatz zur Speculation zeigt uns, dass Medicus ein echter Naturforscher gewesen ist.

2) Pflanzenphysiol. Abh. II. S. 191 f.

3) Nach Hooker und Jackson, Index Kewensis ist *Stellarioides* wahrscheinlich ein Anthericum. Die Pflanze scheint verschollen zu sein.

abgeschnittenen Blüthenstengel vollkommene Saamen erwachsen, so die anderen mit ihren Knollen vereinigten mir noch nicht gezeigt hatten«.

Sofort wurde mit gutem Erfolg der gleiche Versuch an *Amaryllis Reginae* L. gemacht, und dieser ist noch wichtiger, weil diese Pflanze anscheinend viel seltener in der Natur Samen producirt, als *Stellarioides*, welche »zu Zeiten« notorisch Samen gebildet hat.

In solchen Ergebnissen erblickt dann Medicus eine wichtige Stütze für einen schon früher von ihm aufgestellten Satz. In einer Abhandlung »Ueber das Vermögen der Pflanzen, sich noch durch andere Wege, als durch Samen zu vervielfältigen«[1]), hatte er gezeigt, »dass Pflanzen, die das Vermögen der Vervielfältigung durch Wurzelung vorzüglich besitzen, in Zeitigung ihres Saamens höchst unglücklich sind, ohngeachtet ihnen kein wahrer Beobachter die Aechtheit und Vollkommenheit ihrer Geschlechtstheile absprechen kann, oder wird. Die wahre Ursache hiervon scheint zu sein, dass dergleichen Pflanzen alle ihre Thätigkeit auf Vermehrung der Wurzelung verwenden, die Nahrungskräfte dorthin ziehen, und dadurch ihre Kräfte so schwächen, dass nichts übrig bleibt, was zum Saamenansetzen und Zeitigen erforderlich ist«. — Dieser Satz ist es, der durch die neueren Beobachtungen an *Stellarioides* und *Amaryllis* erhärtet wird. »Die *Amaryllis Reginae* hat in den hiesigen Treibhäusern in dem langen Zeitraume[2]) nie zu Saamen angesetzt, so lang sie mit ihrem Wurzelstande vereinigt geblieben war. Kaum wird ein Blüthenstengel von seiner Wurzel getrennt, so bringt er mächtige Saamenkapseln zum Vorscheine, und zeigt dadurch klar an, dass er zu allen Zeiten diese bringen würde, wenn nicht die starke Wurzelvermehrung den Blättern alle Nahrungssäfte hiezu raubten, oder geraubt hätten.«

Die angeführten Worte beweisen, dass Medicus einen Fall von Correlation beobachtet hat, vor allen Dingen aber dass er — wohl als erster — die Tragweite dieser Entdeckung zu schätzen wusste. Besonders interessant ist noch, dass er zur Erklärung des Samenausfalles eine Fähigkeit der Zwiebel, den Blüthen Nährstoffe rauben zu können, annimmt. Bekanntlich

1) Pflanzenphysiol. Abh. II. S. 71 u. f.

2) Beinahe zwanzig Jahre; l. c. S. 194.

sind wir auch heute, weder bei dieser noch bei einer anderen später bekannt gewordenen Correlation in der Erklärung weitergekommen. Die eigentliche Ursache, warum ein Organ dem anderen die Nährstoffe entziehen kann, kennen wir nicht. — Wer sich die Mühe giebt, die pflanzenphysiologischen Abhandlungen von Medicus durchzusehen, wird noch manches Bemerkenswerthe finden, auf dessen Wiedergabe wir leider verzichten müssen. Wir beschränken uns auf die Besprechung einer kleinen Abhandlung, die noch deutlicher als das bisher Mitgetheilte zeigt, mit welch seltener Klarheit Medicus die Bedeutung seiner Entdeckung erkannt hatte.

Im Jahre 1796 erschien im ersten Stück des ersten Bandes von J. J. Römer's »Archiv für die Botanik« eine »kurze Nachricht«, die im Inhaltsverzeichniss mit folgenden Worten angekündigt wird: »Conrad Gessner wusste schon, was einige als ganz neue Entdeckung ausposaunen,« und S. 131 steht: Conrad Gessner kannte schon die Eigenschaft der Zwiebelgewächse, dass ihr abgeschnittener Blüthenstengel eher Saamen ansetze, als an der Pflanze selbst. Folgendes sind seine eigenen Worte hierüber:

»*Gladiolum indicum* tamdiu in horto habeo, iisdemfere quibus Canna vestra floribus, nempe croceis, lilii specie. Sed ii sine semine decidunt. Si vixero in alium annum, caulem cum floribus amputatum suspendam. Sic enim lilium album nostrum etiam semina profert, et croceum montanum, uti hac aestate expertus sum« (C. Gesneri epistolae medicinales. 4. Tig. ap Frosch. 1577. p. 53).

Wie wir heute nachweisen, dass eine im Jahre 1896 publicirte Beobachtung schon 100 Jahre früher einmal gemacht wurde, so ist bei ihrer Publication darauf hingewiesen worden, dass sie schon vor damals mehr als 200 Jahren bekannt gegeben worden ist: Was aber sagt Medicus zu der »kurzen Nachricht« des Archivs? Die fünfte der Abhandlungen beschäftigt sich ausführlich mit diesem Gegenstand. Er erkennt die Beobachtung Gessner's im Grossen und Ganzen an und vergleicht sie dann mit seiner eigenen. Seine eigene Beobachtung sei ihm deswegen vorzüglich merkwürdig gewesen, — sagt er S. 203 — »weil sie mich belehrte, dass bei vielen Zwiebelgewächsen die Neigung zur Vermehrung durch Wurzelung ungleich mächtiger sei, als jene durch Saamen und erstere den Vorzug habe selbst dann, wenn die männlichen und weiblichen Pflanzentheile in ihrer höchsten Vollkommenheit da sind. Beide wichtige Sätze folgen ganz natürlich aus meinem Aufsatze und der vorzügliche Werth desselben besteht in dieser physiologischen Folgerung. Ohne diese Folgerung wäre die Beobachtung weiter nichts als eine artige Bemerkung, die allerdings eine Aufzeichnung verdient haben würde, weil man nicht wissen kann, wie künftige Naturkundige sie zu benutzen im Stande sind. Eine solche artige Bemerkung ist Conrad Gessner's Beobachtung, ...« Wir übergehen der Kürze wegen die folgenden Seiten und finden auf S. 211 Folgendes: »Wenn ich nun alles genau überdenke, ... so finden wir, dass zwischen den Wurzeln der Pflanzen, und dem Ansetzen zu Saamen ein ausserordentlicher Consensus sey. Doch hat dieser Consensus seine Grade, der sich wahrscheinlich in folgende Unterabtheilungen bringen lässt.« Nun folgen fünf Abschnitte, aus denen wir nur die wichtigsten Punkte hervorheben.

I. Die Pflanze vermehrt sich ausschliesslich durch »Wurzeln«. Die Blüthen erscheinen zwar, sind aber völlig steril.

II. Beide Vermehrungsarten sind gleich mächtig.

III. Die Vermehrung erfolgt nur durch Samen.

V. Um die Vermehrung durch Wurzelung zu begünstigen, ist es eine Gewohnheit der Gärtner, die Blüthen von Zwiebelgewächsen, so bald sie zu welken anfangen, abzubrechen, und die Neigung zur Wurzelvermehrung durch die Kunst dadurch zu unterstützen.

Setzt man in diesen Auseinandersetzungen statt des Wortes Vermehrung durch »Wurzelung« vegetative Vermehrung und schreibt man statt Consensus Correlation, so könnte die Abhandlung auch im Jahre 1896 gedruckt worden sein, jedenfalls ist ihr Geist ein ganz moderner. Es ist zu bedauern, dass im Jahre 1791 der »traurige Krieg« anfing und Medicus an weiteren Beobachtungen verhinderte. Wir glauben aber, dass er auch ohne solche ein Recht darauf hat, in der Geschichte der Pflanzenphysiologie genannt zu werden.

Wir dürfen unsere Notiz nicht schliessen, ohne auf eine zweite Arbeit von Lindemuth zu verweisen, die am gleichen Orte wie die erste steht (l. c. S. 247 u. f.) und den hochinteressanten Nachweis bringt, dass bei manchen Individuen von *Lachenalia* und *Hyacinthus* Fruchtbildung überhaupt nicht

mehr zu erzielen ist, indem am abgeschnittenen Blüthenstand auf adventivem Wege Bulbillen entstehen. Damit ist also ein Fall von Ueberwiegen der vegetativen Vermehrung über die sexuelle constatirt, wie er Medicus noch nicht bekannt war.

Oltmanns, Friedrich, Ueber positiven und negativen Heliotropismus.

(Flora 1897. 83. Bd. 1. Heft.)

Um seine frühere Ansicht über die heliotropischen Erscheinungen bei *Vaucheria* und *Phycomyces*, »dass hier eine optimale Helligkeit zu finden sei, bei welcher einseitig beleuchtete Sprosse resp. Fruchtträger keine heliotropische Bewegung ausführen«, durch exacte Versuche zu erhärten, hat Verf. diese mit *Phycomyces* und orthotropen Phanerogamen (etiolirte Keimpflanzen von Gerste und Kresse) von Neuem aufgenommen.

Nachdem die zarteren Fruchtkörper von *Phycomyces*, der im Dunkeln auf Brotwürfeln unter Glasglocken cultivirt wurde, am Abend vor dem Versuche 1—2 cm über den Brotwürfeln gekappt waren, wurden die Culturen gleich in den Experimentirkasten gebracht, dessen Vorder- und Seitenwände aus Glas bestanden. Die einzelnen Brotwürfel von 3 cm Seite, von denen 12 in einem Kasten in schrägen Zeilen aufgestellt waren, hatten einen Abstand von 5—10 cm. Einzelne Sporangienträger wurden unter Verwendung von Ablesefernrohren auf das Fadenkreuz eingestellt. Als Lichtquelle diente eine grosse Projectionslampe (Bogenlicht) mit einer Lichtintensität, welche 5300 Hefnerlampen entspricht. Zur Absorbirung der Wärmestrahlen wurde ein parallelwandiges Kühlgefäss von 4 resp. 6 cm Dicke, durch welches ständig Wasser in möglichst raschem Strom floss, in einer Entfernung von 8 resp. 10 cm von den leuchtenden Kohlenspitzen eingeschaltet. Unmittelbar dahinter stand dann der Experimentirkasten.

So einwandsfrei die Anstellung der Versuche, so einwandsfrei sind auch die erlangten Resultate.

Verf. fand Folgendes für *Phycomyces*: Bei einer Entfernung von 50—60 cm stehen die Fruchtträger vertical, eine Krümmung ist nicht vorhanden, jedes Büschel von Fruchtträgern hat noch die Form wie beim Beginn des Versuches, d. h. die einzelnen Fruchtträger divergiren ein wenig, wie das auch an den in Dunkeln gezogenen Culturen der Fall ist. Die vorderen Fruchtträger (20—50 cm Entfernung) sind in ihrer oberen Hälfte vom Licht abgekehrt. Genau das Gleiche gilt für die bei 65—80 cm Entfernung stehenden Objecte nur mit dem Unterschiede, dass hier die Fruchtträger dem Licht zugewendet sind. Die Beugung beginnt an der Spitze und schreitet nach der Basis fort.

Wurde der Versuchskasten in verschiedene Entfernungen zur Lampe gebracht, so änderte sich damit auch die Lage der indifferenten Zone. In einem Fall standen die ersten Büschel bei 40 cm Entfernung, negative Krümmungen waren kaum zu verzeichnen. Bei 55 cm Entfernung waren dagegen die ersten Sporangienträger vertical, die letzten positiv gekrümmt.

Um nachzuweisen, dass nur das Licht und nicht die Wärme die Bewegungen auslösen, wurde zwischen Lampe und Kühlgefäss eine schwach berusste Glasplatte eingeschaltet, wodurch sich die Temperatur an den Versuchsobjecten nur ganz minimal änderte, während jetzt sämmtliche Sprosse sehr rasch positive Krümmungen ausführten.

Durch diese Versuche ist exact dargethan, dass es für *Phycomyces* eine optimale Helligkeit giebt, bei welcher die Fruchtträger trotz einseitiger Beleuchtung indifferent sind, wo bei allerdings auf das Alter der *Phycomyces*sporangien Rücksicht zu nehmen ist. Bei derjenigen Lichtintensität, welche für mittelalte, mit grau gefärbten Sporangien versehene Fruchtträger Indifferentismus bedingt, pflegen die jüngeren, deren Köpfe noch gelb sind, noch positive Bewegungen auszuführen, und erst bei höherer Beleuchtungsstärke pflegt an diesen Krümmung auszubleiben. Die ältesten Sporangienträger sind dagegen auf geringere Lichtintensität gestimmt und reagiren deshalb leichter negativ. Gleichzeitig werden Reactionsunterschiede an gleichaltrigen Sprossen gelegentlich wahrgenommen.

Verf. bemerkte auch ein Umschlagen der negativen Krümmung in die positive. Nach 1—2stündigem Verlauf des Versuches bemerkte er bei 50, selbst bei 70 und 80 cm Entfernung, besonders aber in der Nähe des Optimums eine nicht geringe Anzahl von Fruchtträgern negativ gekrümmt. Diese anfänglich negative Krümmung wurde später völlig ausgeglichen, schlug bei 60—80 cm in eine dauernd positive Bewegung um. Diese Erscheinung erklärt Verf. auf Grund von Versuchen vor der Auerlampe als eine Umstimmung infolge der Beleuchtung, als eine positive und eine negative Tendenz. Die Lage des betreffenden Pflanzentheiles ist erst dann eine constante, wenn die verschiedenen Tendenzen sich in ein bestimmtes Verhältniss gesetzt haben; sie ist unabhängig vom Geotropismus, solange eine merkliche Lichtreizung vorhanden ist; dagegen ist wohl die Verticalstellung der fraglichen Objecte im Optimum der Beleuchtung dem Geotropismus zuzuschreiben.

Die Versuche mit den etiolirten Kresse- und Gerstekeimlingen zeigten, dass sie dem entsprechen, was bei *Phycomyces* einschliesslich der Umstimmung gesagt ist, mit dem einzigen Unterschiede, dass die optimale Lichtstärke höher gelegen ist. Ständen uns grössere Lichtstärken zur Verfügung, so würden wir auch bei den genannten Pflanzen gewiss negative Krümmungen der etiolirten Pflanzen wahrnehmen. In den Versuchen kamen sie nicht immer oder dauernd zur Beobachtung, es konnte aber an den etiolirten Pflanzen die optimale Helligkeit noch festgestellt werden, während es für die grünen nicht mehr gelang, da diese viel höher gestimmt sind.

Endlich hat Verf. noch Versuche mit plagiotropen Sprossen von *Glechoma hederacea*, *Lysimachia Nummularia*, *Linaria Cymbalaria*, *Hedera Helix* angestellt und konnte zeigen, dass durch die Einwirkung verschieden intensiven Lichtes die Ausläufer in verticale Sprosse und diese wieder in Ausläufer übergeführt werden. Die Umwandlungen gingen selbst auf dem Klinostaten nur so lange vor sich, als die Pflanzen ein gewisses Alter nicht überschritten und solange die Einwirkungen von der Aussenwelt noch keine völlig festen Verhältnisse geschaffen hatten. Während bei *Glechoma* nur die Beeinflussung des Geotropismus durch das Licht maassgebend ist, kommt bei *Hedera* unter Umständen negativer Heliotropismus hinzu. Dem Verf. kam es bei diesen Versuchen in erster Linie darauf an, zu zeigen, dass die Beobachtungen an plagiotropen, grünen Organen nicht ohne Weiteres und generell für seine Auffassung des Phototropismus verwandt werden können.

R. Meissner.

Klebahn, H., Beiträge zur Kenntniss der Auxosporenbildung. I. Rhopalodia gibba (Ehrenb.) O. Müller.

(Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. XXIX. 595—654. 1 Taf. Berlin 1896.)

Verf. giebt in der vorliegenden Arbeit einen ausführlichen Bericht über seine bereits in einer vorläufigen Mittheilung[1] erwähnten Resultate der Untersuchung fixirten Materiales von *Rhopalodia gibba*.

Nach eingehender Beschreibung der Zellwand folgt eine Uebersicht der Zellinhaltsbestandtheile. Die Angaben über Form und Anordnung des Chromatophors jeder Zelle sind unzureichend; hier wäre die Vergleichung lebenden Materiales oder geeignete Färbung dringend geboten gewesen. Ueber die Zurechnung der in den Chromatophoren meist in Zweizahl vorhandenen »sphaeroïdischen« Plasmakörper zu den Pyrenoïden kann nach Meinung des Ref. auch dann kein Zweifel bestehen, wenn des Verf. zweifelnde Frage: »ob der feine plasmatische Saum, der sie umschliesst und der allerdings mit dem Chromatophor in Verbindung steht, im Leben mit dem gelbbraunen Farbstoffe durchtränkt ist«, nach Untersuchung lebender Individuen verneint werden müsste.

Der ruhende Zellkern besitzt in gleichmässig feinkörniger Substanz einen kleinen Nucleolus. Ein einziges aufgefundenes Kerntheilungsbild zeigte fünf und sechs kranzförmig liegende Chromosomen, doch waren zweifellos noch weitere von diesen verdeckte Chromosomen vorhanden.

Die zur Auxosporenbildung zusammentretenden Zellen sind meist von (oft erheblich) verschiedener Grösse. Sie kehren einander ihre concaven Gürtelbänder zu und befestigen sich aneinander durch Gallertkappen, die auf dem umgebogenen Kielende jeder Schale sitzen und in geringerer Ausbildung auch den vegetativen Zellen zukommen. Starke Contraction des Zellinhaltes und Ausscheiden einer Gallerthülle, die die Schalen auseinanderklaffen macht, bezeichnen das nächste Stadium. Durch eine Quertheilung (mit Bezug auf den grössten Durchmesser der Zellen genommen) zerfällt jede Zelle in zwei Tochterzellen. Dann tritt in der Schalenansicht eine Berührung der sich gegenüberliegenden Tochterzellen hervor, zunächst nur mit den Gallerthüllen. Innerhalb dieser Hüllen findet darauf die Vereinigung der beiden sich berührenden Plasmamassen zu je einer, gegen die Schalen quer liegenden, gestreckten, nackten Zelle statt. Das sonst bei *Naviculeen*, *Brebissonia*, *Achnanthes* stets auftretende Kugelstadium gerade nach der Copulation der beiden Tochterzellen scheint hier zu fehlen, vielleicht eine Folge der zu eng anliegenden consistenten Gallerte. Die Streckung der Zygoten erfolgt in zu den Schalen querliegender Richtung. Das Perigonium zeigt leichte und weitstehende Ringelung.

Die Gallerthülle hält alle vier Schalenhälften fest und umschliesst auch die Auxosporen in jedem Zustande der Streckung völlig. Das Gesammtgebilde gewährt einen höchst eigenartigen Anblick. Die Einzelheiten mögen im Original verglichen werden.

Die Länge der Auxosporen ist im Durchschnitt reichlich doppelt so gross als die der Mutterzellen. Da diese letzteren selbst aber wieder sich fast wie 1 : 2 verhalten können, so kommen sehr beträchtliche Differenzen vor. Zugleich ist damit erwiesen,

[1] Verhandl. der Gesellsch. deutsch. Naturforscher u. Aerzte in Lübeck. 1895. II, I. S. 102. Leipzig 1896.

dass die Auxosporenbildung nicht an die Erreichung einer Maximalgrösse gebunden ist.

Sehr zu bedauern bleibt, dass die sorgfältigen Untersuchungen des Verf. das Verhalten der Chromatophoren in den sich zur Copulation vorbereitenden Zellen nicht durch geeignete Färbemittel besser aufgeklärt haben. Es ist nach Beobachtungen des Ref. wenig wahrscheinlich, dass die einzelne Endochromplatte jeder Mutterzelle wirklich durch eine richtige Quertheilung zerlegt wird. Vielmehr dürfte der Vorgang ähnlich wie bei *Brebissonia Boeckii* verlaufen, deren Chromatophor sich der Länge nach theilt, während auch hier der Anschein einer Quertheilung durch die Umlagerung der Tochterzellen in den Hüllen ihrer Mutterzelle entsteht. Freilich muss zugegeben werden, dass am todten Material dieser Nachweis nur bei besonderem Glücksfalle zu führen gewesen wäre. Um so mehr darf man vielleicht hoffen, dass Verf. bei den weiteren in Aussicht gestellten Untersuchungen möglichst auch lebendes Material berücksichtigen wird.

Das Hauptaugenmerk des Verf. richtete sich auf das Verhalten der Zellkerne bei der Copulation; Wie schon aus der vorläufigen Mittheilung hervorging, bildet jeder Mutterzellkern zunächst zwei primäre Tochterkerne, deren jeder dann einen Grosskern und einen Kleinkern liefert. In vereinzelten Fällen waren jedoch keine wesentlichen Grössenunterschiede wahrnehmbar. Die Grosskerne der in Verbindung getretenen Tochterzellen verschmelzen früher oder später mit einander, nachdem sie das Aussehen ruhender Kerne mit Nucleolus angenommen, die Kleinkerne gehen bald im Zellplasma zu Grunde, ohne eine nachweisbare Function auszuüben.

Verf. discutirt eingehend die Frage nach der event. Bedeutung dieser Erscheinungen. Es ist ihm gelungen, mit einiger Wahrscheinlichkeit nachzuweisen, dass gegenüber den Theilungen vegetativer Kerne, bei denen sich eine über sechs hinausgehende Zahl von Chromosomen (etwa acht) vermuthen liess, hier bei den Theilungen der copulirenden Zellen kaum mehr als vier vorhanden sein dürften.

Dieser Umstand liesse sich für die für höhere Pflanzen wahrscheinlich gemachte Anschauung von der Reduction der Chromosomenzahl in der sexuellen Generation auf die Hälfte der in der asexuellen vorhandenen Anzahl verwerthen, wie Strasburger solches für den gleichen Vorgang bei *Closterium* und *Cosmarium* versucht hat.

Doch weiss Verf. einige gewichtige Gegengründe gegen diese Annahme anzuführen, die hier nicht eingehender erwähnt werden können.

Die andere Möglichkeit, die vom Verf. erwogen wird, ist die, dass der zweimaligen Kerntheilung ursprünglich auch eine zweite Zelltheilung entsprochen habe, also vier Auxosporen gebildet wären. Das Verhalten von *Cylindrocystes Brebissonii*, einer Desmidiacee, welche bei der Keimung vier Keimlinge liefert, wäre hier event. heranzuziehen.

Einen weiteren Anhaltspunkt für diese Annahme könnte darin gefunden werden, dass nach letzthin gemachten Beobachtungen des Ref. bei der ohne Copulation verlaufenden Auxosporenbildung von *Synedra affinis* jede Mutterzelle zwei Auxosporen bildet, in deren jeder eine vollkommene zweite Kerntheilung verläuft, bei der ein Unterschied von Grosskern und Kleinkern nicht vorhanden ist. Es wäre das ein kleiner Schritt den geforderten vier Auxosporen näher.

Verf. entscheidet sich zunächst für keine dieser Hypothesen, sondern glaubt den Kleinkernen eine noch unbekannte physiologische Function zuschreiben zu müssen, die mit dem Befruchtungsvorgange zusammenhängt.

Zum Schluss sei auf die peinlich saubere Ausführung der Figuren in allen Details hingewiesen.

Die eingangs gegebene Uebersicht der beobachteten Fälle von Auxosporenbildung ist sehr angenehm. Doch fällt dabei auf, dass die Autoren mit recht verschiedenem Maasse gemessen sind, es wird z. B. auf die Autorität von »Pfitzer, Schmitz u. A.« hin, die Auxosporenbildung von *Achnanthes longipes* als ohne Copulation stattfindend, aufgeführt. Obgleich keiner der beiden genannten eine Nachuntersuchung der Lüder'schen angezweifelten Angaben vorgenommen hatte. Neuerdings hat Ref. die völlige Unanfechtbarkeit der Beobachtungen von Lüders erweisen können.

Die ausführliche geschichtliche Einleitung wäre für die Leser der Jahrb. f. wiss. Bot. kaum nothwendig gewesen. Aber es scheint, dass der Wahlspruch, wissenschaftliche Publikationen mit möglichster Prägnanz und Kürze zu behandeln, soweit es der Gegenstand irgend erlaubt, bei den Fachgenossen wenig Anklang findet.

G. Karsten.

Woronin, M., und S. Nawaschin, Sclerotinia heteroica.

(Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, herausgegeben von P. Sorauer. VI. Bd. III. Heft. S. 129—140. Heft IV. S. 199—207. Taf. 3 und 4. 1896.)

Vor zwei Jahren hatten die Verf. in zwei kurzen Mittheilungen, über welche auch in dieser

Zeitschrift referirt worden ist, eine Beschreibung der *Sclerotinia heteroica* auf *Ledum palustre* gegeben und die interessante Erscheinung hervorgehoben, dass dieser Pilz seine Chlamydosporen nicht auf derselben Pflanze bildet, wie die Sclerotien, sondern auf *Vaccinium uliginosum*. Letztere Pflanze beherbergt somit die Chlamydosporen zweier Sclerotinien, nämlich der *Scl. heteroica* und *Scl. megalospora*. In vorliegendem Aufsatze wird nun eine eingehende Beschreibung von *Scl. heteroica* gegeben, begleitet von sehr schönen Abbildungen. Erfolgreiche Infectionen von Blättern des *Vaccinium uliginosum* mit Ascosporen haben auch die Thatsache des Wirthwechsels bestätigt und die Verf. konnten zwischen den beiden auf *Vacc. uliginosum* vorkommenden Chlamydosporenformen folgende Unterschiede constatiren: 1. Während durch *Scl. megalospora* nur einzelne Blätter der Rauschbeerpflanze angegriffen werden, erkranken durch *Scl. heteroica* ganze Triebe. 2. Die Chlamydosporen von *Scl. megalospora* sind bedeutend grösser als diejenigen von *Scl. heteroica*. 3. Bei *Scl. megalospora* schnüren die Chlamydosporen in reinem Wasser sehr leicht kleine keimungsunfähige Conidien ab, was bei *Scl. heteroica* unterbleibt. 4. Bei *Scl. megalospora* wächst jede Chlamydospore auf der Narbe der Rauschbeere in einen einzelnen einfachen Faden aus, der durch den Griffel in den Fruchtknoten eindringt, bei *Scl. heteroica* dagegen associiren sich die Keimschläuche sofort durch Verwachsung mehrerer, sie anastomosiren mit einander, um erst dann in einen gemeinschaftlichen kräftigeren Pilzfaden auszuwachsen. — Infectionsversuche mit den Chlamydosporen ergaben, dass die Keimschläuche der *Sclerotinia megalospora* ebensogut in die Fruchtknoten der *Ledum*pflanze eindringen, wie es diejenigen der *Sclerotinia heteroica* in die Fruchtknoten von *Vaccinium* thun, aber eine Sclerotienbildung erfolgt nur dann, wenn *Ledum* mit *Sclerotinia heteroica* oder wenn *Vaccinium uliginosum* mit *Sclerotinia megalospora* inficirt wird. — Die Verf. geben sodann eine eingehende Darstellung der Sclerotienentwickelung von *Sclerotinia heteroica*, für welche aber auf die Arbeit selber verwiesen werden muss.

Aus der ganzen Darstellung ergiebt sich, dass *Sclerotinia heteroica* in ihren morphologischen und entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen sehr grosse Aehnlichkeit zeigt mit Ref.'s *Sclerotinia Rhododendri*, so insbesondere in Bezug auf das Fehlen der kleinen spermatienähnlichen Conidien, das Vorhandensein einer Hüllmembran um die Ascosporen, den Bau des Sclerotiums. Die Verf. halten sogar Identität der beiden Arten nicht für ausgeschlossen.

Ref.'s Ansicht, dass der Wirthswechsel von *Scl. heteroica* — der nun durch die Versuche der Verf. endgültig bewiesen ist — nicht mit der Heteröcie der Uredineen in Parallele zu setzen, nicht ein obligater, sondern ein mehr zufälliger Wirthswechsel sei (für die nähere Begründung siehe das Referat über die früheren Mittheilungen der Verf.), bestreiten die Verf. durch die Thatsache, dass die Chlamydosporen von *Sclerotinia heteroica* blos auf *Vaccinium uliginosum*, nicht aber auf den übrigen, daneben wachsenden *Vaccinium*arten vorkommen, dass also in Bezug auf den Wirth eine strenge Auswahl zu constatiren sei. Eine endgültige Widerlegung dieser von uns ausgesprochenen Ansicht — die wir bis auf Weiteres auch heute noch aufrecht erhalten möchten — würde aber, wie uns scheint, erst gegeben sein durch den Nachweis, dass die Keimschläuche der Ascosporen von *Scl. heteroica* sich in den *Ledum*blättern nicht zu entwickeln vermögen; es ist das freilich ein Versuch, dessen Ausführung auf Schwierigkeiten stösst, da es vielleicht nicht möglich sein dürfte, *Ledum*blätter zur Zeit der Ascosporenreife in geeignetem Entwickelungszustande zur Verfügung zu haben.

Ed. Fischer.

Köhler's neueste und wichtigste Medicinalpflanzen in naturgetreuen Abbildungen mit kurz erklärendem Text. Ergänzungsband zu dem im Jahre 1883 bis 1890 erschienenen Hauptwerk in drei Bänden, herausgegeben von Dr. M. Vogtherr in Gera. Liefrg. 1—5. Gera-Untermhaus 1896.

Die vorliegenden Lieferungen des Ergänzungsbandes sind vor Allem deshalb eine sehr willkommene und nützliche Erscheinung, weil der Begriff der Medicinalpflanzen in weitem Sinne gefasst ist und sich nicht lediglich auf die in den Pharmakopoen erwähnten Gewächse beschränkt. Das zeigt das Verzeichniss der in den vorliegenden Heften abgebildeten Pflanzen, unter denen die Guttapercha liefernden breiten Raum einnehmen. Bis jetzt liegen folgende Arten vor: *Palaquium Treubii*, *Payena Leerii*, *Rhamnus Purshiana*, *Landolphia Watsonii*, *Palaquium Gutta*, *oblongifolium*, *Nigella sativa* und *damascena*, *Delphinium Staphysagria*, *Manihot Glaziovii*, *utilissima*, *Hevea brasiliensis*, *Cola acuminata*, *Rubia tinctorum*, *Calendula officinalis*, *Carex arenaria*, *Convallaria majalis*. Die Ausführung und das Colorit der Habitusbilder ist durchaus befriedigend, den Analysen dürfte wohl etwas grössere Aufmerksamkeit zugewandt werden können. Der beigegebene Text ist kurz gehalten, bringt aber das Hauptsächlichste. Die Heraus-

gabe dieses Ergänzungsbandes füllt in der That eine merkliche Lücke unserer Litteratur aus und kann derselbe durchaus empfohlen werden.

H. Solms.

Neue Litteratur.

Almanach Gressent pour 1897, essentiellement agricole et horticole, contenant les nouveautés de l'année et les expériences faites en arboriculture, potager et floriculture; par Gressent, ancien professor d'arboriculture. 31. année. Paris, libr. Goin. In 32. 224 p. avec gravures.

Ashworth, J. H., On the structure and contents of the tubers of *Anthoceros tuberosus* Taylor. (Memoirs and proceedings of the Manchester literary and philosophical society. Vol. 41. part 1. Manchester 1896.)

Beal, W. Ja., Grasses of North America. In 2 Vol. Vol. 2, The grasses classified, described, and each genus, illustrated, with chapters on their geographical distribution and a bibliography. New York, H. Ho ult & Co. 8. 8 and 706 p.

Beck, G. v., Berichte über die im Jahre 1895 unternommene fünfte Reise zur botanischen Erforschung Illyriens. (S.-A. a. d. Ann. der k. k. naturhistor. Hofmuseums. Bd. X. Wien 1895.)

—— Ueber die individuelle Variation der Blüthen und deren Bedeutung. (S.-A. a. d. Wiener illustr. Gartenzeitung. Juli 1896.)

Beulaygue, L. L., Contribution à l'étude des sapindacées. Du sapindus utilis et des différentes saponines (étude botanique, chimique et pharmaceutique) (thèse). Montpellier, impr. Hamelin frères. In 8. 104 p.

Cohn, F., Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. Aufl. 9./10. Liefrg. Breslau, J. U. Kern's Verlag. 2. Bd. 160 S. m. Abbildgn. gr. 8.

Devaux, H., Empoisonnement spontanée des plantes aquatiques par les eaux du laboratoire de botanique. Bordeaux, impr. Gounouilhou. In 8. 12 p. (Extr. des Mém. de la Soc. des sc. phys. et nat. de Bordeaux, t. 1. 5. série.)

Dinan, J., Etude sur le pambotano (callandra Houstoni, Bentham) comme succédané du quinquina (thèse). Paris, libr. Steinheil. In 8. 132 p.

Errera, L., et **L. Laurent**, Plantes de Physiologie végétale. Quinze planches murales en couleurs pour l'enseignement moyen, l'Enseignement supérieur et l'Enseignement agricole, représentant les phénomènes principaux de la physiologie des plantes. Format: 70×85 cm., avec texte descriptif français et explication des plantes en français, en allemand et en anglais. In 4. 104 p. et 86 fig.

Fontaneau, F. C., La Culture des cordons horizontaux. Bordeaux, impr. et libr. Gounouilhou. In 8. 40 p. et figures.

Guérin, P., Culture du cacaoyer. Etude faite à la Guadeloupe. Paris, Challamel. In 8. 64 p. (Bibliothèque d'agriculture coloniale.)

Heuzé, G., Les Plantes céréales. T. 1.: Le Blé. 2. édit. Paris, libr. agricole de la Maison rustique. In 18. 15 et 388 p. (Cours d'agriculture pratique.)

Hick, Th., On *Rachiopteris cylindrica* Will. (Memoirs and proceedings of the Manchester Literary a. philos. society. Manchester 1896.)

Jaarboek, botanisch, uitgegeven door het kruidkundig genootschap Dodonaea te Gent. Met eene kaart, vijf platen en negen tekstfiguren. 8 année. 1896. Gand, J. Vuylsteke. In 8. 4 et 182 p., planches et figures.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repetitorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 22. Jahrg. 1894. 1. Abth. 2. Heft. 144 S. und 2. Abth., 2 Heft. 144 S. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8.

Lakowitz, C., Die Oligocänflora der Umgegend von Mülhausen i. E. (Aus: Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. V. Bd. 3. Heft.) gr. 8. 170 S. m. 9 Taf.

Lauterborn, R., Untersuchungen üb. Bau, Kerntheilung und Bewegung der Diatomeen. Aus dem zool. Instit. der Universität Heidelberg. Leipzig, W. Engelmann. gr. 4. 165 S. m. 1 Fig., 10 Taf. u. 10 Bl. Erklärgn.

Marchandise, Cl., Les plantes de fenêtres et balcons fleuris. Bruxelles, agence Rossel, s. d. (1896.) In 12. 124 p.

Mulford, A. J., The Agaves of the United States. (7. annual report of the Missouri botanical garden.) 26. May 1896.

Nordstedt, C. F. O., Index Desmidiacearum citationibus locupletissimis atque bibliographia. (Lundae) Berolini 1896. Gebr. Bornträger. 4. 310 S.

Pringsheim, N., Gesammelte Abhandlungen. Hrsg. von seinen Kindern. 4. Bd. Chlorophyll, Assimilation, Lichtwirkg., Sauerstoffabgabe, osmotische Versuche. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 6 und 596 S. m. 7 Abb. und 22 lith. Taf.

Rigaud, A., Traité pratique de la culture du café dans la région centrale de Madagascar. Paris, Challamel. In 8. 106 p. (Bibliothèque d'agriculture coloniale.)

Robinson, B. L., The fruit of *Tropidocarpum* reprinted from Erythea. Vol IV. Nr. 8. San Francisco 1896.

Saccardo, P. A., Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XII. Pars I. gr. 8. Index universalis et locupletissimus generum, specierum, subspecierum, varietatum hospitiumque in toto opere (Vol. I—XI) expositorum auctore P. Sydow. (S. 1—640.) Berlin, Gebr. Bornträger.

Smith, E. F., A bacterial disease of the Tomato, eggplant and Irish potato (*Bacillus solanacearum* n. sp.). (Aus: U. S. Dep. of Agriculture, division of vegetable physiology and pathology. Bulletin Nr. 12. Washington 1896.)

—— The bacterial diseases of plants: a critical review of the present state of our knowledge. I—III. (Aus: The American Naturalist, August, September, October 1896.)

Staes, G., De cryptogamische ziekten der gekweekte gewassen. Bekroond werk. Gand, I. Vanderpoorten. 1896. In 8. 108 p.

Strasburger, E., F. Noll, H. Schenck, A. F. W. Schimper, Trattato di botanica ad uso delle scuole universitarie e degli istituti super. 1. trad. ital. di Carlo Avetta. Milano 1896. 8. 696 p. fig.

Zago, Ferruccio, Malattie delle piante agrarie riscontrate in Polesine nell' anno 1895. Parte I. Rovigo, Vianello. 4. 71 p.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 3.** 1. Februar 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Warming, E., Plantesamfund. Grundtraek af den Ökologiske Plantegeografi. (Kjöbenhavn 1895. 8. 335 S.) Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie; deutsche (durchgesehene und vermehrte) Ausgabe von Dr. Emil Knoblauch. Berlin 1896. 8. 412 S.

Der Grundzug des von Warming hier mit vielem Wissen und reichen, mannigfaltigen Erfahrungen geschriebenen Werkes ist ein biologischer, und es wird schon aus dem Grunde, weil in der Jetztzeit vielerlei zum Ausbau des specifisch Biologischen drängt, nicht verfehlen, Anregung und Belehrung in weiten Kreisen zu geben. »Es ist eine der wichtigsten und ersten Aufgaben der ökologischen Pflanzengeographie: die Epharmonie der Art, die man ihre Lebensform nennen kann, zu verstehen. Diese zeigt sich besonders in den Gestaltverhältnissen und in der Dauer der Ernährungsorgane (im Bau des Laubblattes und des ganzen Laubsprosses, in der Lebensdauer des Individuums etc.), weniger in denen der Fortpflanzungsorgane. Diese Aufgabe führt tief in morphologische, anatomische und physiologische Studien ein; sie ist sehr schwierig, aber sehr anziehend; sie kann noch durchaus nicht befriedigend gelöst werden, aber die Zukunft gehört ihr. Bei ihr stossen wir auf die Frage nach dem Ursprunge der verschiedenen Arten.« — In diesen Worten ist der wesentliche Inhalt des in allgemeine und speciell aufzählende Abschnitte gegliederten Werkes angedeutet.

Das möchte Ref. sogleich bemerken, dass nach seiner Ansicht die Wirkung desselben mehr auf biologischem wie auf geographischem Gebiete liegt. Während die Beziehungen der Pflanzenphysiologie und physiologischen Anatomie zu den »Vereinsklassen« (Einheiten etwa gleichbedeutend mit Haupt-Formationen der schildernden Pflanzengeographie) höchst eingehend und, soweit als jetzt überhaupt von einer gewissen Vollständigkeit die Rede sein kann, durchdringend dargestellt sind, liefern Warming's Zusammenfassungen der Vereinsklassen keine geographisch bedeutungsvollen Beziehungen. Nur darin, dass in dem vom Verf. entwickelten Programm immer die Frage: »Weshalb schliessen sich die Arten zu bestimmten Gesellschaften zusammen und weshalb haben diese die Physiognomie, die sie besitzen?«, so schwierig sie zu beantworten ist, im Vordergrunde steht, wird es der Pflanzengeographie näher gelegt, auf das Verständniss ihrer in den Beständen enthaltenen Einheiten direct loszurücken und des »rerum cognoscere causas« eingedenk zu bleiben. Aber auch dies bleibt zunächst ein mehr idealer Erfolg; zu praktischen Verwirklichungen hat es noch nicht geführt.

Andererseits hat sich Warming für die Beziehungen der Biologie und Phytogeographie die Ziele etwas eng gesteckt, wenn er (zu Beginn von Kap. 3, S. 6) sagt: »Die letzte Aufgabe der ökologischen Pflanzengeographie ist, die in der Natur vorkommenden Vereine zu untersuchen, die meist viele Arten mit äusserst verschiedenen Lebensformen enthalten.« Denn über dieser Aufgabe steht die höhere und recht eigentlich geographische: die Umänderungen zu untersuchen, welche geographische Factoren an den einander analogen Pflanzenvereinen verschiedener Länder im biologisch bedingten Sinne (und ganz abgesehen von dem sich verändernden systematischen Pflanzenmaterial) vornehmen, also die Untersuchung der zonalen Charaktere. Diese im Warming'schen Sinne vorzunehmen, würde allerdings insofern schwieriger sein, als Warming der wissenschaftlichen An-

ordnung der Vereinsklassen in erster Linie die Abhängigkeit und das Verhältniss der Pflanze vom und zum Wasser zu Grunde gelegt hat (dänische Ausgabe S. 97, deutsche S. 114); in der Durchführung zeigt sich aber, nach des Ref. Meinung, dieses Princip nicht fruchtbar. Ohne etwa seine eigenen, früher ausgesprochenen Ideen in unnöthiger Wiederholung vertheidigen zu wollen, zumal sich Warming nirgends gegen sie wendet, muss doch Ref. nach sorgfältigster Erwägung des von W. dargelegten Grundplanes seinen in Schenk's Handb. d. Bot. III, 2, S. 491 betonten Standpunkt auch heute noch für den seinigen erklären, dass nur die grossen, die Vegetationsperiode jeder Landschaft ausmachenden periodischen Erscheinungen des Pflanzenlebens verdienen, den Untergrund zu der zweiten (nicht floristischen) biologisch-klimatischen Eintheilung der Erde zu liefern. Selbst die natürlichsten Warming'schen Vereinsklassen, die der Wasserpflanzen im engeren Sinne, lassen sich doch auch hiernach gliedern, indem z. B. *Victoria regia* in ihren Ansprüchen an Temperaturminima und Ständigkeit der Beleuchtung sich weit verschieden verhält von unseren an bestimmte Ruheperiode gewöhnten Nymphaeen. Nun könnte man glauben, die von Warming verfolgten Ideen brauchten mit den Eintheilungsprincipien der Vegetationszonen nichts zu thun zu haben. Aber nicht nur bezeichnet W. sein Buch als »Oekologische Pflanzengeographie«, sondern er ordnet doch auch alle seine Vereine in vier grosse Gruppen, in denen man eine geographische Leistung zu suchen berechtigt ist, aber nicht findet. Denn unter den Hydrophytenvereinen finden wir Alles vom Plankton und den Schneealgen bis zu den Seegräsern, Sumpfpflanzen der Teiche, Bruchwäldern, Moostundren und Grasmooren; unter den Xerophytenvereinen die Felsenvegetationen des hohen Nordens wie der tropischen Wüsten, Mooshaiden, Steppen, Prairien, Savannen, und unter den xerophilen Wäldern auch diejenigen unserer *Picea excelsa* sowie *Pinus montana*; die Halophytenvereine haben naturgemäss eine engere Umgrenzung von den Mangroven bis zu den vom Saxaul besetzten Sandfluren, in Strandwiesen und Salzwüsten; endlich die Mesophytenvereine entbehren des besonderen Charakters: »kein Factor wirkt in extremer Weise ein und man hat daher Schwierigkeit, die hier vorkommende Angepasstheit zu verstehen.« So gehören hierher einzelne subtrop. immergrüne Laubwälder, unsere nordeuropäischen Laubwälder, antarctische Wälder, tropische Regenwälder, Wiesen, sowie arctisch-alpine Gras- und Krautmatten. Und so möchte wohl aus dieser Aufzählung hervorgehen, dass die Voranstellung des Verhältnisses der Pflanze zum Wasser eine sehr interessante Beleuchtung sehr verschiedener Formationen unter einem einheitlichen Standpunkte ergiebt, aber kein geographisches Moment. Selbst vom biologischen Standpunkte aus erscheinen die Schneealgen neben den Algenformationen der Oceane etwas erzwungen, und man fragt sich, wenn die Buchenwälder Europas neben den tropischen Regenwäldern stehen, warum dann die nebeldurchfeuchteten Fichtenwälder und Krummholzbestände der mitteleurop. Gebirge, die Lärchenwälder daselbst, sich an die mediterranen Eichenwälder und brasilianischen Catingas anzuschliessen haben?

Mit der Beantwortung solcher Fragen muss sich erst Jeder, der das Werk mit dem jetzt von den Geographen allgemein angenommenen Lehrsystem der Wechselwirkung zwischen Klima und Pflanzenleben vergleicht, zurechtfinden; bescheidet er sich dann damit, dass ein einziger werthvoller biologischer Gesichtspunkt, das Verhältniss der Vegetation zum Wasser, durchgeführt werden sollte und dass ihm zu Liebe Manches anders als sonst in die wenigen Hauptgruppen zu zwängen war, so wird der Leser nunmehr in den biologischen, jeder Gruppe vorangehenden Kapiteln eine solche Fülle des Anregenden und Lehrreichen vereinigt finden, dass er diesen Schilderungen mit grösstem Interesse bis zu Ende folgt. Das über die Hydrophyten allgemein Gesagte ist sehr gelungen; noch von höherem Interesse erscheint das über die Xerophyten S. 179—212 zu Findende. Ein Kapitel ist hier der Transpiration gewidmet, in welchem die Verminderung der Blatt- und Sprossformen in grossen Gruppen verfolgt, der Schutz durch Haare, Oberhaut, Zellinhalt etc. besprochen wird; den Mitteln zur Wasseraufnahme, dem Bau von Wasserbehältern bei Xerophyten, der Einrichtung der Zwiebel- und Knollenpflanzen, solchen mit Milchsaft, sind dann die weiteren Kapitel gewidmet, immer mit Bezug auf die vielen in neuerer Zeit gewonnenen Resultate der vergleichenden und besonders der biologischen Pflanzenanatomie. Diese Kapitel erscheinen nicht als blosse Einleitungen, sondern vielmehr als Selbstzweck des Buches, dem dann die Gruppirung der dazugesellten Formationen gleichsam wie geographische Belege folgt.

Ebenso sind auch unter einzelnen, durch besonders bemerkenswerthe Eigenschaften ausgezeichneten Vereinsklassen prächtige Schilderungen und Zusammenstellungen der nur für diese Klasse gültigen biologischen Merkmale zu finden. Andere Klassen kommen kürzer weg. So folgt der kurzen, mehr skizzenhaft floristischen Schilderung der antarctischen Regenwälder eine solche der tropischen Regenwälder (S. 338—349), in welcher nach der

physiognomischen Ausmalung die morphologischen Eigenschaften der Bäume, dann die Regulirung des Wassergehaltes, die Hydathoden, Anpassungen an mechanische Kraftwirkung der Regengüsse etc. in treffender Kürze gezeichnet werden. Dass dabei viel Litteratur gestreift, bez. inhaltlich mitumfasst wird, versteht sich von selbst; diese wird aber für weitere Benutzung noch durch ein vortreffliches, alphabetisch geordnetes Register gehoben. Dies möchte als eine nicht zu unterschätzende Zugabe des Werkes betrachtet werden, da die zerstreute biologische Litteratur der Gegenwart dann am erfolgreichsten benutzt werden kann, wenn sie durch klar ausgesprochene Leitgedanken und kritische Verwerthung, wie hier von Warming geschehen, durchsichtiger geworden und ihrer oft etwas überschwänglichen Erklärungstendenzen entkleidet ist. — Das sehr ausführliche Sachregister ist ein besonderer Vorzug der von Knoblauch veranstalteten deutschen Uebersetzung, die sich in jedem Kapitel als frei und ungezwungen erweist.

Endlich muss noch besonders auf die Vorzüge der im Abschnitt I unter Kapitel 6—14 gegebenen Auseinandersetzung über den Bau des Erdbodens, seinen Luft- und Wassergehalt, die Bodenwärme, über Ober- und Untergrund, Reichthum an Nährstoffen, Bodenklassen, über Wirkung der physikalischen und chemischen Eigenschaften hingewiesen werden, ohne dass der reiche Inhalt dieser Kapitel hier wiedergegeben werden kann. Eine derartige Zusammenstellung, die an Reichhaltigkeit ihrer Gesichtspunkte an einzelne besondere Werke (z. B. an Vallot's Recherches sur les terres végétales) erinnert, ist in deutscher Litteratur bislang nicht vertreten, nicht einmal in der agriculturchemischen, weil diese auf biologische Verhältnisse nicht genügend einzugehen pflegt.

In dem dem Zusammenleben der Pflanzen gewidmeten Abschnitte II ist für die botanische Litteratur der Begriff des Commensalismus neu eingeführt und nützlich verwerthet für solche Arten, »die den Nahrungsvorrath in Luft und Boden mit einander theilen« und entweder gar nicht, oder in einseitig-ungleichwerthiger Weise von einander abhängen (S. 105—110).

Obgleich W. den Begriff der »Lebeformen«, welcher besonders auch unter den Kapiteln Wärme und Luftfeuchtigkeit zur Benutzung gelangt (Abschnitt I), wissenschaftlich schärfer gefasst sehen will, so hat er selbst, trotz seiner vielen früheren Originalarbeiten besonders über die Form des Perennirens unserer nordischen Stauden, in diesem Buche nicht weiter daran gearbeitet, sondern hat sich mit den landläufigen Eintheilungen in Holzpflanzen etc. begnügt.

Der Reichthum des Inhaltes wird aus allen gemachten Angaben und Auszügen klar hervorgegangen sein. Wenn oben ausgesprochen ist, dass das Werk Warming's eher auf biologischem als auf geographischem Gebiete seinen Schwerpunkt habe, so möchte zum Schluss gesagt sein, dass es als »Lehrbuch« seinen Zweck am vollkommensten für specielle Monographien irgend welcher pflanzengeographischen Formationen erfüllen wird, welche sich über floristisch-systematische Betrachtungen und über physiognomische Schilderungen hinaus in deren biologische Wesenheit zu vertiefen suchen und dabei einer, die vielseitigen Gesichtspunkte ordnenden Führung bedürfen.

Drude.

Klebs, G., Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896.

In diesem umfangreichen Werke, das, klar geschrieben, sich angenehm liest, hat Verf. die Resultate neunjähriger Arbeit auf dem Gebiete der Fortpflanzungslehre niedergelegt. Die Monographien ähnlichen Kapitel behandeln die Dinge, die bereits aus früheren Publicationen des Verf. bekannt sind, daneben enthalten sie viel des Neuen.

1. An *Vaucheria* werden die früheren Resultate bestätigt und durch gründliche Durcharbeitung erweitert, insbesondere werden die Lichtstärken, welche bei Zoosporen- und Oogonienbildung in Frage kommen, zahlenmässig festgelegt und ferner gezeigt, dass durch erhöhte Temperatur und niederen Luftdruck die Oogonbildung gehemmt, die Antheridienbildung gefördert werden kann, sodass man z. B. Fäden mit einem Oogon und sechs Antheridien neben einander erhält.

2. Obwohl *Hydrodictyon* nicht wie *Vaucheria* Wachs in den Händen des Experimentators ist, gelingt es auch hier, die Bedingungen der verschiedenen Fortpflanzungsweisen im Wesentlichen klar zu legen und u. a. zu zeigen, wie in jeder einzelnen Zelle differente Neigungen sich ständig entgegen wirken, und wie je nach den durch die vorgängige Cultur geschaffenen Dispositionen die Zoosporen- oder Gametenbildung durch bestimmte Reize ausgelöst wird.

3. Die Reincultur ist auch für Algen möglich und erforderlich. Mit ihrer Hülfe lässt sich die Einfachheit der Species überall bei den Algen erweisen — selbst bei dem vermeintlich pleomorphen *Botrydium*. Woronin und Rostafinski haben zwei Formen confundirt, *Protosiphon* (kleinere Form) und *Botrydium* (grosse Blasen mit stark verzweigten Wurzeln). Durch Austrocknung

des *Protosiphon* findet die bekannte Dauersporenbildung statt. Aus diesen, sowie aus den vegetativen Zellen können (leicht bei Verdunkelung) Schwärmer gebildet werden. Diese copuliren (u. a. im hellen Tageslicht) mit grosser Leichtigkeit, die Zygoten werden sternartig und bedürfen mehrwöchentlicher Ruhe. In constanter Temperatur von 26—27°, sowie durch andere Factoren wird die Copulation aufgehoben. Die nicht copulirten Schwärmer bilden glatte, runde Zellen, welche sofort keimen können.

Botrydium granulatum hat nunmehr auch einen einfachen Entwickelungsgang.

4. Spirogyren sind in hellem Licht bei verzögertem Wachsthum in wenigen Tagen zur Copulation zu bringen, während fliessendes Wasser und Nährlösungen dieselbe hemmen. Parthenosporen werden erzielt durch Ueberführung von Fäden in 6% Rohrzuckerlösung, zu der Zeit, wo die Copulation schon begonnen hat.

5. *Oedogonium diplandrum* producirt Zoosporen oder Sexualorgane ganz nach Wunsch.

6. Für *Ulothrix* weist Verf. eine Form von Zoosporen (Mikrozoosporen) nach, die vier Cilien führt, sich aber von den gewöhnlichen unterscheidet durch längere Bewegungszeit, stärkere Lichtempfindlichkeit und langsamere Keimung. Sie stellen ein Mittelding zwischen Zoosporen und Gameten dar. Die Gameten können an der Copulation verhindert werden, sie bilden dann runde Sporen, die nach einiger Zeit keimen.

An *Stigeoclonium* und *Draparnaldia* demonstrirt Verf. die Zoosporenbildung und deren Bedingungen; sodann findet er bei beiden Mikrozoosporen mit vier Cilien (ähnlich wie bei *Ulothrix*), welche sich abrunden und zu Ruhesporen werden, um nach längerer Zeit zu keimen. Die Mikrozoosporen können bei *Drapernaldia* gelegentlich copuliren, doch ist das für die Weiterentwickelung nicht erforderlich.

7. Auch zur Klärung der Morphologie von *Conferva*, *Hormidium* etc. trägt Verf. bei; das mag im Original nachgesehen werden. Hier sei nur erwähnt, dass an *Conferva* eingehende Versuche angestellt wurden über verschiedene chemische Verbindungen, welche die Schwärmerbildung auslösen. Verf. findet, dass Inulin ganz specifisch schwärmerbildend wirkt, daneben einige Glycoside (Aesculin etc.), während andere Körper angegeben werden, welche diesen Process hemmen.

8. Die Gameten von *Chlamydomonas* können an der Copulation verhindert werden, sie werden dann wieder vegetativ.

9. *Eurotium repens* wächst mässig auf dünnen, sehr gut dagegen auf concentrirten Zuckerlösungen (bis 95%), ebenso auf concentrirten Salpeterlösungen und auf relativ trockenem Brode. Es kommt nicht der Nährwerth des Zuckers in Frage, sondern in erster Linie die Wasseranziehung dieser Lösungen: Die Pflanze gedeiht nur gut bei erschwerter Wasseraufnahme, und Neigung zur Conidienbildung entsteht, wenn das Mycel seiner Umgebung Wasser mit einer gewissen Kraft entziehen muss. Die Conidienbildung wird ausgelöst wahrscheinlich durch die Transpiration der Pilzhyphen. Das geht hervor aus der Thatsache, dass untergetauchte Hyphen niemals Conidien bilden, und aus dem experimentellen Nachweis, dass der Sauerstoff der Luft auf solche Vorgänge ohne wesentlichen Einfluss ist.

Die Perithecien von *Eurotium* sind mit Sicherheit zu erzielen auf 20% Traubenzuckerlösung und bei 28—29°. Natürlich kommen noch mancherlei andere Umstände dabei in Betracht.

10. An *Mucor stolonifer* wurden Zygosporen nicht erzielt. Dagegen wurden die Bedingungen, unter denen die Sporangien und die verschiedenen Mycelformen entstehen, sorgfältig untersucht.

Nur in aller Kürze wurde der wesentlichste Inhalt der Schrift angegeben, um den Leser zu veranlassen, das Buch selbst in die Hand zu nehmen, das viele Anregung giebt und einen grossen Fortschritt darstellt in der Erkenntniss aller der Ursachen, welche die verschiedenen Fructificationsformen bei den niederen Gewächsen auslösen, das aber gleichzeitig zeigt, wie diese Erfahrungen für die Morphologie und Systematik jener Gewächse nutzbar zu machen sind.

Oltmanns.

Kohl, F. G., Excursionsflora für Mitteldeutschland. Mit besonderer Angabe der Standorte in Hessen-Nassau, Oberhessen und den angrenzenden Gebieten, sowie in der Umgebung Marburgs. I. Bd. Kryptogamae, II. Bd. Phanerogamae. Leipzig 1896. kl. 8. 140 und 463 S.

Der Titel entspricht nicht durchaus den Voraussetzungen, die der Käufer von einer »mitteldeutschen« Flora hegen dürfte, wird allerdings durch die Vorrede zum I. Theil verständlich. »Seit 10 Jahren — heisst es darin — mit den botanischen Excursionen um Marburg betraut, habe ich das Fehlen einer für unsere Gegend bestimmten handlichen Excursionsflora als einen empfindlichen Mangel gefühlt. Aus einem Tagebuch meiner zahlreichen Streifzüge ist allmählich das vorliegende Buch geworden, das für das auf dem Titelblatt gekennzeichnete weitere Gebiet in seinen

Standortsangaben . . . . wesentlich vervollständigt wurde.« Da nun aber Pflanzen, wie beispielsweise *Betula nana* überhaupt ausgelassen sind, da von allen mitteldeutschen *Astragali* nur *A. glycyphyllus* und *Cicer*, keine *Oxytropis* genannt sind, so ist das Wort »mitteldeutsch« falsch und es sollte der Titel auf eine mittelrheinisch-hessische Flora lauten, für welche allein auch die Häufigkeitsangaben passen. Diese, von denen Ref. eine Erklärung vergeblich gesucht hat, scheinen nämlich durch eine Doppelzahl l 1 n 1 bis l 5 n 5 die allgemeine Verbreitung ziffernmässig andeuten zu sollen, wobei z. B. *Calluna* 5. 5., *Pyrola rotundifolia* 4. 4., *uniflora* 2. 2, und *umbellata* 1. 1. erhalten haben, *Adonis vernalis* merkwürdiger Weise l. 3 n. 3.

Ist diese Bezeichnungsweise als zweckmässig anzuerkennen, so vermisst dagegen Ref. jede Gliederung der zahlreichen, oft in 10 bis 20 eng gedruckten Reihen fortlaufenden Standorte, wodurch das Buch für Excursionsgebrauch sehr unübersichtlich wird. Der Verf. hatte die vortreffliche, auf eine ausführliche Karte bezogene posthume Flora von Wigand zur Vorlage, die auch reichlich und nicht zum Nachtheil des Buches benutzt ist; aber nun war es nöthig, durch eine kurz gefasste Territorial-Eintheilung mit chiffrirten Abkürzungen die Bezugnahme auf eine besondere Karte zu ersetzen.

Sehr lobenswerth ist die Einbeziehung der Moose (und Lebermoose) in die Flora, die zusammen mit den Gefäss-Archegoniaten den Bd. I bilden. Hier fehlt es allerdings noch sehr an speciellen Standortsangaben und man muss sich einstweilen damit begnügen, dass z. B. *Sphagnum acutifolium* l. 5. n 5, *recurvum* l. 3 n. 4, *Andreaea petrophila* l. 3 n. 3 und *rupestris* l. 2 n. 3 als Verbreitungssignaturen erhalten haben. Diese Lücke demnächst auszufüllen hat allerdings der Verf. im Vorwort selbst versprochen.

Die analytische Artbestimmung scheint meistens treffend und für Excursionsgebrauch passend zu sein; Einzelheiten stellen sich ja meistens erst bei Benutzung von Seiten Ungeübter heraus, unter denen man sich meistens Studirende vorzustellen haben wird. Einzelne Bemerkungen allerdings möchte Ref. nicht ganz unterdrücken: So nützlich S. 7 der Hinweis auf die angepflanzten Nadelhölzer ist, so wenig passt S. 3 die Anführung der Cycadeen-Gattungen, sogar der *Cordaitales* und *Bennettitales* für ein Buch mit der oben ausgesprochenen Absicht. Und dann sind im Familienschlüssel allzusehr Eselsbrücken gebaut für die laienhaften Morphologen, deren geringe Pflanzenkenntniss an Dingen, wie Unterdrückung des Kelches in hochstehenden Familien und dergl., strauchelt. Ist schon bei den Monocotyledonen die Unterscheidung: »Perianth einfach« für Liliaceae und Verw. von »Perianth in Kelch und Krone gesondert« für *Alismaceae* etc. schwach, da z. B. bei *Butomus* das Perianth nicht viel anders aussieht als bei manchen *Allium* oder *Gagea*, und es doch hauptsächlich auf die beiden je dreizähligen Kreise ankommt, so wird die Unterscheidung geradezu fehlerhaft, wenn nach Constituirung der drei dicotyledonen Hauptgruppen Apetalae, Choripetalae und Sympetalae (S. IX) unter den Apetalen Pflanzen, wie *Hedera*, *Cornus*, *Rhamnus*, *Ribes*, ferner Gattungen der Compositae und Umbelliferae rangiren. Das heisst nicht mehr den Schwächen der Bestimmenden entgegenkommen, sondern Verwirrung anrichten und Fehlerhaftes mit Richtigem mengen. Gerade wer an seine Zuhörer in akademischen Vorlesungen denkt, kann sich der Gelegenheit freuen, über in der Natur der Sache liegende Schwierigkeiten hinwegzuhelfen anstatt darüber hinwegzutäuschen. In die Familiencharaktere muss der Unkundige eingeführt werden, aber nur unter klarer Bezeichnung wissenschaftlich correcter Eintheilungen.

Drude.

Kräpelin, Karl, Excursionsflora für Nord- und Mitteldeutschland. Ein Taschenbuch zum Bestimmen der im Gebiete einheimischen und häufiger cultivirten Gefässpflanzen für Schüler und Laien. 4. Auflage mit über 500 in den Text gedruckten Holzschnitten. Leipzig 1896. 8. 338 S.

Des Verf. Buch ist ebenso bekannt wie beliebt geworden und verdankt das einer originellen, kurz zusammenfassenden Bestimmungsmethode, welche laut Vorrede für Ungeübte geschrieben ist und »in keiner Weise mit wissenschaftlich kritischen Florenwerken in Concurrenz zu treten sich anmaasst«. Durch diese Beschränkung wird man aber gezwungen zu sagen, dass Verf. mehr leistet, als er angiebt; Ref. hat sein Buch bei Gelegenheit von Bestimmungsübungen in deutscher Flora mit Studirenden neben anderen »Excursionsfloren« probeweise benutzt und oft gefunden, dass Unkundige mit ihm am ehesten zum gewünschten Ziele kamen. Die Voranstellung der Kunstausdrücke, alphabetisch registrirt, ist auch sehr nützlich. Methodisch ist das Buch dadurch von Interesse, dass es seine Bestimmungen für Familie und Gattung ganz unabhängig von Linné'schen Schlüsseln oder von den Hauptgruppen des phanerogamen Familiensystems vollzieht und auf diese Weise viele Schwierigkeiten umgeht, die in der Vermischung von Chori-,

Sym- und Apetalen liegen. Zuweilen allerdings führt es die bessere Kenntniss auf Abwege, welche es bei Laien voraussetzt, und dann empfindet der Bestimmende die fortgesetzt-dichotomische Methode als schwierig für die Rückkehr. Solche Hülfsbücher erlauben den vielen Localfloren, unter Ersparniss des Raumes für Bestimmung der Familien sich mit einer kürzeren einleitenden Uebersicht zu begnügen, und man sollte in letzteren auf sie als Ergänzung verweisen.

Drude.

Sargent, Ethel, The formation of the sexual nuclei in Lilium Martagon. 1. Oogenesis.

(Annals of Botany. Vol. X. Nr. XXXIX. Sept. 1896. p. 445—477. With plates XXII and XXIII.)

In einer Abhandlung über die Reduction der Chromosomen[1]) hat Haecker ausgeführt, dass trotz der entgegenstehenden Angaben in der botanischen Litteratur das Vorkommen einer wahren Reduction der Chromosomen im Sinne Weissmann's bei Pflanzen noch nicht als ausgeschlossen betrachtet werden könne.

Ethel Sargent hat sich nun die Aufgabe gestellt, die schon mehrfach untersuchte Bildung der Sexualzellen bei *Lilium Martagon* namentlich im Hinblick auf die Reductionsfrage einer sorgfältigen Nachprüfung zu unterziehen. Die vorliegende Arbeit ist ausschliesslich der Oogonese gewidmet, und enthält als wesentlichstes Ergebniss von allgemeinerem Interesse den Nachweis, dass die Chromosomen bei allen in Betracht kommenden Theilungen der Kerne sich durch Längsspaltung theilen. Eine Reduction im Sinne Weissmann's lässt sich auch bei eingehendster Berücksichtigung der Anfangsstadien der Kerntheilung an dem untersuchten Object nicht nachweisen. Bemerkenswerth ist es, dass die Verfasserin keine Centrosomen in ihren Präparaten aufzufinden vermochte. Für andere interessante Einzelheiten muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden.

E. Zacharias.

Beiträge zur Kenntniss der Medulloseae. Nach Mittheilungen und älteren Abbildungen von O. Weber, nachträglich bearbeitet von Dr. J. T. Sterzel. Chemnitz 1896. 8. 102 p. m. 9 lithogr. Tafeln und zahlreichen Holzschn.

(Sep.-Abdr. aus dem 13. Bericht der naturw. Gesellschaft zu Chemnitz 1893—1896.)

Die vorliegende Abhandlung bringt ein ausserordentlich reiches und sorgfältig durchgearbeitetes Material zur Kenntniss der noch in so mancher Hinsicht dunkeln Gattung *Medullosa* bei. Es werden der Reihe nach eine grosse Anzahl von Exemplaren, die sich fast alle in dem städtischen Museum zu Chemnitz befinden, besprochen und durch Abbildungen erläutert, darunter auch das berühmte Originalstück der *Medullosa Leuckarti* aus der Leuckart'schen Sammlung, welches den Stumpf eines Blattstieles trägt. Dieser Blattstiel zeigt nach der Verfasser Angabe den Bau von *Myeloxylon*, und haben also die Medullosenstämme grosse, vielfach getheilte, Farrenkrautähnliche Blätter getragen. Die Verf. unterscheiden differente Structurtypen in der Gattung nämlich: »1. *Med. stellata* Cotta, 2. *Med. porosa* Cotta, *Medullosa Solmsii* Schenk und 4. *Med. Leuckarti* Göpp. et Stenzel«.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 9. Ed. Fischer, Ueber den Parallelismus der Tuberaceen und Gastromyceten. — A. Scherffel, Bemerkungen über *Geaster*-Arten (m. 1 Taf.). — Friedr. Hildebrand, Einige biologische Beobachtungen. — Hugo Zukal, Ueber den Bau der Cyanophyceen und Bacterien mit besonderer Beziehung auf den Standpunkt Bütschli's. — Id., *Myxobotrys variabilis* Zuk., als Repräsentant einer neuen Myxomyceten-Ordnung (m. 1 Taf.). — G. Meyer, Beiträge zur Kenntniss des Topinamburs (m. 1 Taf.). — Barthold Hansteen, Beiträge zur Kenntniss der Eiweissbildung und der Bedingungen der Realisirung dieses Processes im phanerogamen Pflanzenkörper (Vorläuf. Mittheilung I). — A. Rimbach, Zur Kenntniss von *Stenomesson aurantiacum* Herb. — P. Magnus, Parallelformen unseres *Uromyces scutellatus* Lev. in weit entfernten Ländern. — L. Kny, Ueber den Einfluss von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich theilenden Pflanzenzellen (mit 2 Holzschn.). — P. Magnus, Berichtigung zur *Cintractia Seymouriana* P. Magn. — **Generalversammlungsheft 1896.** Nekrologe: Heinrich Moritz Willkomm von R. von Wettstein. — Hermann Hellriegel von Alberth Orth. — Ernst Stizenberger von Jos. B. Jack (mit Lichtdruck). — Heinrich Gustav Krabbe von M. O. Reinhardt. — Johann Müller von R. Chodat. — Mittheilungen: N. J. C. Müller, Kommen die Röntgenstrahlen im Sonnenstrahl für die Pflanze zur Wirkung? (m. 1 Taf.). — L. Geisenheyner, Eine eigenartige Monstrosität von *Polypodium vulgare* L. (m. 1 Holzschn.).

Botanisches Centralblatt. Nr. 51. Futterer, Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Zin-

---

[1]) Dr. Valentin Haecker, The Reduction of the Chromosomes in the Sexual cells as described by Botanists: A reply to professor Strasburger. (Annals of Botany. Vol. IX. Nr. XXXIII. March 1895.)

giberaceae (Forts.). — Rothdauscher, Ueber die anatomischen Verhältnisse von Blatt und Axe der Phyllantheen (Schluss). — **Nr. 52.** Knoblauch, Gegenbemerkungen. — Futterer (Forts.). — **1896. Bd. LXIX. Nr. 1.** Futterer, Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Zingiberaceae. — Ikeno, Vorläufige Mittheilung über die Spermatozoiden bei *Cycas revoluta*.

Biologisches Centralblatt. Nr. 24. F. E. Schulze, Zellmembran, Pellicula, Cuticula, Crusta.

Chemisches Centralblatt. Nr. 24. R. Dubois, Ueber die Luciferase, die photogene Zymase der Thiere und Pflanzen. — R. Boehm, Beiträge zur Kenntniss der Filixsäuregruppe. — M. Bial, Mechanismus der Gasgährung im Magen. — F. Wohltmann und H. Kratz, Ueber Böden aus Kamerun, Senegambien und Deutsch-Ostafrika und eine verbesserte Methode der Bodenanalyse. — Hoppenstedt, Cultur der schweren Bodenarten. — v. Sengbusch, Kompost- und Kunstdüngerwiese-Cultur der Rieselwiesen in Oberitalien. — **Nr. 26.** Plugge, Cytisin. — Heffter, Zur chemischen Kenntniss der Kakteen. — Schattenfroh, Wirkung der stickstoffwasserstoffsauren Salze auf pflanzliche Mikroorganismen. — R. Thiele, Die Temperaturgrenzen der Schimmelpilze. — S. Wittlin, Bacteriologische Untersuchungen der Mineralquellen der Schweiz. — **1897. Bd. 1. Nr. 1.** Cross, Bevan und Smith, Kohlehydrate des Gerstenstrohes. — Suringar und Tollens, Gehalt der Baumwolle an Pentosan Lippmann. Stickstoffhaltige Bestandtheile aus Rübensäften. — Étard, Das Spectrum der Chlorophylle. — Wallerstein, Veränderungen des Fettes während der Keimung. — Bouilhac, Directe Bindung von atmosphärischem Stickstoff. — J. Schuckow, Säureverbrauch der Hefen. — Phipson, Analysen der Luft durch einen Pilz. — Marpmann, Blaue Hefen.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXX. Heft 1. J. Reinke, Untersuchungen über die Assimilationsorgane der Leguminosen (mit 96 Zinkätzgn.). — E. Giltay, Pasteur und die alkoholische Gährung. — K. Reiche, Zur Kenntniss der Lebensthätigkeit einiger chilenischer Holzgewächse. — H. Tittmann, Beobachtungen über Bildung und Regeneration des Periderms, der Epidermis, des Wachsüberzuges und der Cuticula einiger Gewächse.

Hedwigia. Bd. XXXV. Heft 6. P. Hennings, *Clavogaster*, eine neue Gasteromycetengattung, sowie mehrere Agaricineen aus Neu-Seeland (Schluss). — F. Renault und J. Cardot, Ergänzende Bemerkungen über die von Herrn Dr. J. Röll in Nordamerika im Jahre 1888 gesammelten pleurocarpen Moose. — W. Zopf, Uebersicht der auf Flechten schmarotzenden Pilze.

Zeitschrift für Hygiene. XXIII. Bd. Heft 3. V. Babes und G. Proca, Ueber die Wirkungen der Tuberkelbacillen und über gegenwirkende Substanzen. — C. Fricke, Ueber den sog. *Bacillus muscosus capsulatus*. — A. Capaldi und B. Proskauer, Beiträge zur Kenntniss der Säurebildung bei Typhusbacillen und *Bacterium coli*. — M. Beck und R. Schulz, Ueber die Wirkung sog. monochromatischen Lichtes auf die Bacterienentwickelung.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VI. Bd. 5. Heft. H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. — F. Thomas, Die rothköpfige Springwanze.

Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. XXII. Heft 1 5. F. Escombe, Beitrag zur Chemie der Membranen der Flechten und Pilze. — Milroy, Ueber die Eiweissverbindungen der Nucleinsäure und Thyminsäure und ihre Beziehungen zu den Nucleinen und Paranucleinen. — E. Schulze, Ueber das wechselnde Auftreten einiger krystallisirbarer Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen (II). — Idem, Ueber die beim Umsatz der Proteinstoffe in den Keimpflanzen einiger Coniferenarten entstehenden Stickstoffverbindungen. — Eugen Baumann †.

Bulletin de l'Herbier Boissier. (Nov.) A. Jaczewski, Monographie des Erysiphées de la Suisse. — R. Buser, Sur quelques Alchimilles du Caucase. — J. Briquet, Fragmenta monographiae Labiatarum.

Gardener's Chronicle. 28. Sept. J. Weathers, Monograph of *Erythronium*. — **3. Oct.** *Acalypha Sanderi*. **10. Oct.** C. F. Druery, Percristate Ferns. — **17. Oct.** *Gongora Sanderiana* Kränzl. — J. G. Baker, *Brodiaea* and *Allios*. — **24. Oct.** Burch, Röntgen illustrations of flowers. — **7. Nov.** *Passiflora galbana*. — **14. Nov.** *Camoensia maxima*. — **12. Dec.** *Trichomanes roraimense* Jenn.

Journal of Botany. Nr. 409. W. West and G. S. West, Welwitsch's African Freshwater Algae (1 pl.). — Annie Smith, Microscopic Fungi new to, or rare in, Britain. — J. Williams, Intoxication of Humblebees on certain Capitulate Flowers. — W. P. Hiern, Isle of Man Plants. — N. N. Dixon, *Thuidium Philibert* Limpr., a new British Moss. — *Bromus interruptus* Druce.

Journal de Botanique. Nr. 22. C. Sauvageau, Observations relatives à la sexualité des Phéosporées. — E. Malivaud, Nouvelles floristiques. — Franchet, Compositae novae.

Journal de Botanique. Nr. 23. Franchet, Compositae novae. — N. Patouillard, Note sur un cône de Pin déformé par une Urédinée. — Sauvageau, Observations relatives à la sexualité des Phéosporées. — Malinvaud, Questions de nomenclature etc. — **Nr. 24.** Chodat, Sur la structure et la biologie des Algues pélagiques (fin). — Franchet (suite). — Roze, Le *Amylotrogus*, un nouveau genre de Myxomycètes. — J. Briquet, Ordre ou licence, à propos d'un récent article de M. E. Malinvaud.

Revue générale de Botanique. Nr. 96. P. v. Tieghem, Sur l'existence de feuilles sans méristèles dans la fleur de certaines phanérogames. — H. Focken, Recherches sur quelques cécidies foliaires. — L. Bagot, Études de géographie botanique à propos des plantes de la Côte d'or (fin).

Minnesota botanical studies. Bull. Nr. 9. J. A. Tilden, A contribution to the life history of *Pilinia diluta* Wood and *Stigeoclonium flagelliferum* Kg. — Bruce Fink, Pollination and reproduction of *Lycopersicum esculentum*. — R. Pound and F. E. Clements, A re-arrangement of the North American Hyphomycetes I. — F. Ramsley, On the stem anatomy of certain Onagraceae. — J. Holzinger, A new *Hypnum* of the section *Caliergon*. — Bruce Fink, Contribution to the knowledge of the lichens of Minnesota I. — Lichens of the lake of the Woods.

Malpighia. XI/XII. G. Tolomei, Azione dell' elletricità sulla germinazione. — C. H. Müller, Musci nonnulli Novi Guinae anglicae prope Georgetown ad cataractas: »Marshall falls« fluvii Mazaruni a. cl. J. Quelch collecti. — A. Vaccari, Supplemento alla flora dell' Arcipelago di Maddalena (Sardegna). — L. Buscalioni, Sulla presenza di sostanze amilacee (amilodestrina?) nel *Coccidium oviforme* Leuck. e dell' affinità di quest' organismo con altri parassiti dell' uomo e degli animali (con tav. IX). — A. Fiori, Sopra alcuni Amaranti naturalizzati in Italia e sulla

presenza di *Azolla caroliniana* in frutto presso Chiogga. — V. Peglion, Una nuova malattia della Canepa (Bacteriosi dello stelo).

Botaniska Notiser. Häftet 6. Den eldsländska ögruppens vegetation. — L. M. Neuman, Studier öfver Skånes och Hallands Flora. III.

Neue Litteratur.

Baltzer, A., Beiträge zur Kenntniss der interglacialen Ablagerungen. Stuttgart 1896. m. 3 Taf. (S.-A. aus Neues Jahrbuch für Mineralogie. 1896. Bd. I.)

Belli, S., Endoderma e periciclo nel *Trifolium*, in rapporto colla teoria delle stelia di v. Thieghem et Douliot (con 6 tav.). Torino 1896. 4. (Accademia reale delle scienze.)

Briquet, J., Recherches anatomiques sur l'appareil végétatif des Phrymacées, Stilboidées, Chloranthoidées et Myoporacées. (Aus: Mémoires de la société physique et d'histoire naturelle de Genève. Tome XXXII, 2. Nr. 8.) Genève et Bâle 1896. 4. 156 S.

Britton, N. L., and Edison Brown, An illustrated flora (covering the northern United States and the British possessions). In 3 vol. Vol. I, Ferns to carpet weed. New York, C. Scribner's Sons. 1896. 8.

Catalogue of the african plants collected by Dr. F. Welwitsch. 1852—1861. Dicotyledons, part 1, by W. P. Hiern. London 1896. 8. 336 p.

Catterina, Giac., Studî sul nucleo. Padova, stab. tip. Prosperini. 1896. 8. 14 p. (Estr. dal Bull. della soc. veneto-trentina di sc. natur., t. VI, Nr. 2.)

Colomb, G., Cours de botanique. Paris, lib. Doin. In 18. 626 p. avec 600 fig.

Crié, L., Rapport sur le dépérissement des pommiers. Paris, impr. nationale. In 8. 26 p. (Extr. du Bull. du minist. de l'agricult.)

Duggar, B. M., On a bacterial disease of the squash bug (*Anasa tristis* De G.). (Aus: Bull. of the Illinois State Laboratory. Urbana, Ill. Springfield 1896. 8.)

Edmonds, H., and R. Marloth, Elementary Botany for South Africa, Theoretical and Practical. London, Longmans. 8vo. 208 p.

Farlow, A sketch of cryptogamic botany in Harvard University. 1874—1896.

Fedde, Friedr., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Solanaceae. Inauguraldiss. Breslau. 8. 48 S. und 1 Taf.

Futterer, Wilh., Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Zingiberaceae. Inauguraldiss. Heidelberg. 8. 66 S. m. 1 Taf.

Héron, A., L'Oeuvre pomologique de la Société centrale d'horticulture. Rouen, impr. Gy. In 8. 104 p.

Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre v. den pathogenen Mikroorganismen, umfassend Bacterien, Pilze und Protozoën. Unter Mitwirkg. von Fachgen. bearb. und herausgeg. von P. v. Baumgarten und F. Tangl. 10. Jahrg. 1894. Braunschweig, Harald Bruhn. gr. 8. 10 und 846 S.

Janse, J. M., Les endophytes radicaux de quelques plantes javanaises et quelques mots sur le développement d'une petite truffe. (Extrait des Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XIV. 1. p. 53 bis 212. 8. Leyde 1896.)

La Borde, R. de, Le Pommier et le Cidre. Angers, libr. Lachèse et Cie. In 18. 108 p.

Lecomte, H., Agriculture coloniale. Les Textiles végétaux des colonies. Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie. In 8. 112 p.

Mittheilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft. 1896. Poppelsdorf-Bonn. gr. 8. 111 S.

Pfeffer, W., Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und des Kraftwechsels in der Pflanze. Leipzig. 1896. 4. 64 S.

—— Ueber den Einfluss des Zellkernes auf die Bildung der Zellhaut. — Ueber die regulatorische Bildung von Diastase. (Abdr. a. d. Berichten der math.-phys. Kl. der kgl. sächs. Ges. d. Wissenschaften. Leipzig 1896. Sitzung vom 7. Dec.)

Pockorny, A., Storia illustrata del regno vegetale per cura di T. Caruel. 6a. ediz. Torino 1896. E. Loescher. 8. 247 p. fig.

Poggi, Tito, La coltivazione del vigneto in pianura. Casale, tip. lit. Carlo Cassone. 1896. 16. 7 und 266 p. con tavola.

Schniewind-Thies, J., Beiträge zur Kenntniss der Septalnectarien. Jena, Gustav Fischer. 1897. 8. 87 S. mit 12 lith. Tafeln.

Ulrich, A., Beiträge zur bündnerischen Volksbotanik. Davos, Hugo Richter. gr. 8. 23 S.

Personalnachricht.

Der ordentl. emer. Professor der Botanik an der Universität und Director des botanischen Gartens in Warschau, kais. russ. Geheime Rath Dr. Alexander Fischer v. Waldheim, ist zum Director des kaiserlichen botanischen Gartens in St. Petersburg ernannt worden.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 4. 16. Februar 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Haberlandt, G., Physiologische Pflanzenanatomie. Zweite neubearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig 1896, Wilhelm Engelmann. 8. 16 und 550 S. Mit 235 Abbildungen.

Botanische Lehrbücher pflegen nur dann in mehreren Auflagen zu erscheinen, wenn sie das Gesammtgebiet umfassen und dem Bedürfniss eines ganz bestimmten Leserkreises, z. B. der Studirenden der Medicin oder Pharmacie entsprechen. Die zweite Auflage eines Lehrbuches dagegen, das nur einen kleinen Theil der Botanik, die Anatomie, behandelt, ist gewiss eine litterarische Seltenheit, die ihre ganz bestimmten Ursachen haben muss. Haberlandt's Buch verdankt seinen Erfolg wohl hauptsächlich zwei Umständen; einem inneren: es ist ungemein klar und anziehend geschrieben, und einem äusseren: es kam zur rechten Zeit. Die biologische und physiologische Betrachtungsweise der Pflanzenstructur bahnte sich damals noch mühsam Weg. Jetzt ist sie Gemeingut geworden und an dieser Umwälzung hat Verf. nicht das kleinste Verdienst. Jedenfalls ist er es gewesen, der zum ersten Mal den Versuch gemacht hat, die Pflanzenanatomie consequent vom physiologischen Standpunkt aus darzustellen. Dass dieser Versuch den Beifall des lesenden Publikums gefunden, das beweist die nach 12 Jahren nothwendig gewordene Neuauflage.

Die Kritik hat indess Manches an dem Buche auszusetzen gehabt; soweit wir sehen, bezog sich der Widerspruch auf drei Punkte. Der erste war der, dass der Verf. in der physiologischen Deutung anatomischer Structuren weiter ging, als Beobachtung und Experiment es erlaubten, dass er also mancher Hypothese und Vermuthung Raum gab, die nicht exakt zu begründen waren. Man kann diesen Vorwurf auch der zweiten Auflage machen, doch wird man ihn kaum für einen schweren gelten lassen, da zumal in einer jungen Wissenschaft jede Hypothese einen grossen heuristischen Werth besitzt, anregend wirkt. Die anregende Wirkung, die das Buch in der ersten Gestalt gehabt hat, ist also auch von der zweiten Auflage zu erwarten.

Ein zweiter Vorwurf konnte gegen das Buch erhoben werden, weil es durch Verschweigung anderer anatomischer Richtungen den Schein erwecken musste, als ob Verf. die physiologische als allein berechtigt hinstellen wolle. Mit Recht konnten hierin die Vertreter der älteren anatomischen Richtung eine Unterschätzung der Leistungen der sog. »vergleichenden Anatomie« erblicken und Mancher wurde zum Gegner der physiologisch-anatomischen Schule. Nur die Schule, nicht die Wissenschaft selbst hat Gegner gefunden, denn die Bedeutung ihres Forschungszieles konnte wohl Niemand gering schätzen. Es ist daher nur mit Freuden zu begrüssen, wenn die neue Auflage mit einer Einleitung eröffnet wird, welche die Stellung der physiologischen Anatomie im Rahmen der wissenschaftlichen Botanik kennzeichnet und dabei den angedeuteten Gegensatz zwischen den anatomischen Schulen beseitigt. In dieser sehr lesenswerthen Einleitung wird nämlich die sog. vergleichende Anatomie — für welche der Verf., unter Hervorhebung der Thatsache, dass jede wissenschaftliche Anatomie eine vergleichende sein müsse, den viel passenderen Namen: »phylogenetische Anatomie« vorschlägt — wird diese phylogenetische Anatomie ausdrücklich als Wissenschaft anerkannt und in ihren Aufgaben treffend charakterisirt.

Den grössten Widerspruch in des Verf. Buch hat unzweifelhaft der dritte jetzt zu besprechende Punkt gefunden: seine physiologische Nomenclatur der Gewebe. Es darf wohl angenommen werden, dass der Streit der Meinungen in dieser Beziehung

abgeschlossen ist; eine allgemeine Anerkennung hat freilich bisher weder die rein anatomische noch die rein physiologische Nomenclatur gefunden, aber die einzelnen Forscher werden sich ein definitives Urtheil darüber gebildet haben, welcher Bezeichnungsweise sie den Vorzug geben wollen, und daran wird schwerlich die zweite Auflage etwas ändern. Ref. ist der Ansicht, dass im Princip beide Nomenclaturen sich gleich berechtigt gegenüberstehen und dass man je nach der Natur der bearbeiteten Frage in wissenschaftlichen Abhandlungen bald die eine, bald die andere bequemer finden wird; handelt es sich aber um ein Lehrbuch der gesammten Botanik oder um eine akademische Vorlesung, so kann man nicht wohl beide gleichzeitig oder hinter einander vorführen und muss sich deshalb zwischen beiden entscheiden. Und da man einerseits mit der alten Terminologie auch die interessanten Ergebnisse physiologisch-anatomischer Forschungen ohne all zu grosse Unbequemlichkeit darstellen kann, andrerseits aber die neue Bezeichnungsweise in zahllosen Fällen, namentlich solchen rein descriptiver Natur (wie z. B. bei technisch- oder pharmaceutisch-anatomischen Untersuchungen) schon deshalb schwer anwendbar ist, weil sie eigentlich eine gewisse Kenntniss der Physiologie des betreffenden Pflanzentheiles voraussetzt — so ist Ref. die Wahl zwischen beiden nicht schwer geworden, er verwendet im Grossen und Ganzen die alte. Der Verf. unseres Buches erkennt übrigens (S. 52 der 2ten Auflage) ausdrücklich andere Eintheilungsmethoden der Gewebe neben seiner eignen als berechtigt an, wenn sie von einem einheitlichen Standpunkt aus »consequent« durchgeführt sind. Hiergegen ist nun aber zu bemerken, dass, wie die geschichtliche Entwickelung der Botanik gezeigt hat, weder die topographische, noch die histologische oder die entwickelungsgeschichtliche Eintheilung einer consequenten Durchführung fähig sind; auch wäre unschwer zu zeigen, dass es mit der physiologischen nicht anders steht. Consequenz hat uns aber auch in anderen botanischen Disciplinen nicht weiter gebracht! Das Linné'sche System war doch gewiss consequent genug; es ist doch vergessen; wir streben jetzt nach einem natürlichen System. So wird auch in der Pflanzenanatomie das natürlichste System das beste sein. Das natürlich**ste** schreiben wir und nicht »das natür**liche**«, denn jedes System wird Menschenwerk bleiben, die Natur braucht keines und hat darum auch keines.

Es liegt nicht in unserer Absicht, das Buch einer ausführlicheren Betrachtung zu unterwerfen, wir beschränken uns umsomehr auf einige Bemerkungen, als doch Jeder, der sich mit anatomischen Fragen beschäftigt, das Werk nicht entbehren kann und die zweite Auflage gewiss noch lieber zur Hand nimmt, als die erste. Sie ist im Grossen und Ganzen unverändert, d. h. abgesehen von der schon erwähnten neu hinzugekommenen Einleitung ist die Gesammtdisposition die alte geblieben. Neu aufgenommen ist nur ein Kapitel, in welchem Apparate und Gewebe für besondere, nicht allgemein verbreitete Leistungen zusammengestellt sind: Haftorgane, Bewegungsgewebe, reizpercipirende und reizleitende Organe. Im Einzelnen aber sind die alten Kapitel entsprechend der umfangreichen, sehr sorgfältig angeführten neuen Litteratur bedeutend angeschwollen. Manche interessante Thatsache, namentlich aber auch manche neue instruktive Abbildung stammt aus unpublicirten Studien des Verf. her. Das Buch hat so eine Umfangvergrösserung von zehn Bogen erfahren, statt 140 finden wir 235 Abbildungen, aus einem »Grundriss« ist ein »Lehrbuch« geworden.

Von Einzelheiten werden den Fachmann in erster Linie diejenigen Theile des Buches interessiren, die strittige Fragen behandeln, wie z. B. die Frage nach der Scheitelzelle, die Ursachen der Blattstructur, die Bedeutung der Siebröhren, die Beziehungen der Kleberschicht zur Diastasebildung, die Function der Milchröhren etc. Ref. muss es den an diesen Fragen persönlich betheiligten Autoren überlassen, sich mit dem Verf. auseinanderzusetzen.

L. Jost.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXXIII. Paris 1896. II. semestre. Octobre, Novembre, Decembre.

p. 537. Truffes (Terfâz) de Grèce: *Terfezia Gennadii*; par M. Ad. Chatin.

Im Verfolg seiner Arbeiten über die Trüffeln bespricht Ch. Formen, welche er von Herrn Gennadius, griechischem Generalinspector des Ackerbaues, erhielt. Es waren einerseits Exemplare von *Terfezia Leonis*, welche im Peloponnes und in Thessalien nebst einer »minor« genannten Varietät wächst, und eine neue Species, welche Verf. *Terfezia Gennadii* nennt. Letztere wird von den Eingeborenen *Quiza* genannt. Sie wächst in Sandboden unter Kräutern und bildet den Uebergang zur Gattung *Tuber*, namentlich zu *T. magnatum* und *T. Borchii*.

p. 613. Nouvelles observations sur les Bactériacées de la Pomme de terre. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Kartoffelknollen, welche im Sommer bei einer

20^0 überschreitenden Temperatur einen oder zwei Tage im Wasser lagen, werden sehr häufig von *Bacillus Amylobacter* befallen. Dieser Bacillus entwickelt sich auch dann in den Knollen weiter, wenn diese aus dem Wasser genommen werden. Er zerstört das ganze Parenchym unter Buttersäuregährung. Bei Temperatur unter 20^0 treten diese Erscheinungen nicht ein. Im September entwickelte sich auf verschiedenen in feuchtem Raume gehaltenen Kartoffelvarietäten, welche nach der Ernte auf ihrer Epidermis bräunliche Flecke zeigten, *Micrococcus albidus*, dem sich meist noch *Bacillus subtilis* hinzugesellte. Bei anderen Versuchen erschien der Micrococcus allein auf einer zur Varietät Négresse gehörigen Knolle, welche halb von Wasser bedeckt war. Verf. konnte nun die Rolle verfolgen, welche der Micrococcus allein spielte und dann, wenn er mit Bacillus subtilis vergesellschaftet war. Allein drang er nach zehn Tagen durch die Membranen hindurch in die Zellen ein, welche allmählich eine bräunliche Farbe annahmen. Schneller ging es, wenn *B. subtilis* gegenwärtig war. Im ersteren Fall blieben die Membranen und die Stärkekörner übrig, im letzteren verschwanden die Membranen, die Stärkekörner waren angefressen und es bildete sich Buttersäure.

p. 615. Nouvelles remarques sur le Kerosene shale de la Nouvelle-Galles du Sud. Note de M. C.-Eg. Bertrand.

Der Hauptbestandtheil des Kerosene shale ist überall die Volvocinee *Reinschia australis*. Das australische Boghead bietet das Beispiel einer Kohlenschicht, welche mit Ausnahme von Doughbog-Hollow, wo sich eine ebenfalls schwimmende und gelatinöse Alge, die *Pila australis*, beimischt, durch Anhäufung nur einer Algenart entstanden ist. Ausserhalb des Boghead von Neu-Galles kommt die *Reinschia* nicht vor. Sie entwickelte sich nach Art der Wasserblüte und sank auf den Grund des Wassers hinab, wo sich ihre Gallerte in eine gelbliche, durchscheinende Masse verwandelte. Diese Umwandlung scheint ohne Mitwirkung von Bacterien vor sich gegangen zu sein. In den oberen Schichten des Boghead tritt die gelatinöse Masse zurück und es erscheinen humificirte Ueberreste höherer Pflanzen, welche jedoch durch ihre geringe Artenzahl eine grosse Einförmigkeit der betr. Vegetation bezeugen.

p. 656. Sur la découverte d'un gisement d'empreintes végétales dans les cendres volcaniques de l'île de Phira (*Santorin*). Note de M. A. Lacroix, présentée par M. Fouqué.

In den aus Lava und Auswürflingen bestehenden Schichten der Insel Phira, welche zwischen prähistorischem Bimssteinstuff und den Auswurfsmassen aus dem oberen Pliocaen liegen, fand Verf. Bruchstücke von *Phoenix dactylifera*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia Lentiscus* und *Olea europaea*. Die beiden ersteren kommen jetzt auf Phira gar nicht mehr, der Oelbaum nur kultivirt vor.

p. 666. Nouvelles recherches sur les tubercules des Légumineuses, par M. Ch. Naudin.

Verf. stellte an zwei verschiedenen Localitäten Leguminosenculturen an. Die eine war längere Zeit cultivirtes und oft gedüngtes Gartenland, die andere eine lange Zeit vernachlässigte Oelbaumpflanzung. Hier wurden die Reste der Oelbäume entfernt und nun bedeckte sich das einmal umgegrabene Land mit einer grossen Zahl einheimischer Leguminosen, welche keine oder nur sehr wenige Knöllchen trugen. Ebenso gediehen auf ihm zum ersten Mal darauf gepflanzte exotische Leguminosen. Das Gartenland zeigte sich der Knöllchenbildung günstiger. An beiden Orten aber gediehen die Leguminosen gleich gut. Die eigentlichen Versuche erstreckten sich auf mehrere hundert einheimische und ausländische Leguminosen. Die Erde wurde durch mehrere Stunden fortgesetztes Abbrühen sterilisirt. Ferner wurden ebenfalls abgebrühte Bodengemische aus gewöhnlicher Erde, Quarzsand und Holzasche hergestellt. Die Culturen werden in Blumentöpfen vorgenommen. Zur Controlle dienten ebensolche Töpfe mit gewöhnlicher Erde. Alle diese Versuche glückten, ja, die im sterilisirten Boden gezogenen Pflanzen entwickelten sich oft schneller und besser als die auf unsterilisirtem. Uebrigens fanden sich an den in sterilisirten Töpfen gezogenen Pflanzen mitunter Knöllchen. Verf. meint, dass in diesen Fällen die Bacterien vielleicht schon in den Samen enthalten waren.

Form und Grösse der Knöllchen schwankten zwischen den weitesten Grenzen. Ihre Dauer ist dieselbe wie die der betr. Leguminose. Wenn sie reif sind, zersetzen sie sich. In der Jugend enthalten sie Stärkekörner, später Bacteroïden, welche Verf. für Sporen hält. Er ist der Ansicht, dass diese bei der Keimung in die Cotyledonen und in das Stengelchen eindringen und von da aus in die Wurzeln gelangen, von deren Säften sie sich ernähren. Dagegen ist er der Meinung, das die Pflanze keinen Nutzen von ihnen zieht. Vielleicht wird sie sogar dadurch geschädigt, denn australische Acacien, deren Wurzeln mit Knöllchen bedeckt waren, waren nahe daran einzugehen. Keinenfalls können sie durch den Stickstoff, den sie enthalten, den Boden bereichern, höchstens überhaupt durch ihre Zersetzungsproducte, welche sich zu denen der Leguminosen gesellen.

Dem Protoplasma der letzteren kommt aber wohl die Fähigkeit zu, den freien Stickstoff der atmo-

sphärischen Luft sich nutzbar zu machen, vermuthlich unter dem Einfluss atmosphärischer Electricität.

p. 758. Sur l'origine de la lèpre de la Betterave. Note de M. Paul Vuillemin, présentée par M. Guignard.

Der die Lepra der Runkelrübe verursachende Pilz ist keine neue *Ustilaginee*, wie Trabut und Saccardo meinten, sondern eine *Chytridinee*, welche unter dem Namen *Cladochytrium pulposum* Fischer (*Physoderma pulposum* Wallroth) bekannt ist und auf verschiedenen Chenopodiaceen (*Atriplex patulum*, *Chenopodium glaucum*, *rubrum*, *urbicum*) vorkommt. Die Geschwülste, welche der Pilz hervorruft, erreichen auf der Runkelrübe besondere Grösse dank den massenhaften, in ihr enthaltenen Reservestoffen. Zur Bekämpfung empfiehlt Verf. Vertilgung der in der Nähe von Runkelrübenpflanzungen wachsenden wilden Chenopodiacen.

p. 759. Nouvelles observations sur la maladie de la Gale de la Pomme de terre. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Im weiteren Verlauf seiner Untersuchungen verfolgte Verf. die Ausbreitung des Grinds, welche ausserordentlich schnell vor sich ging und auf den verschiedensten Varietäten der Kartoffel auftrat. Er hält die Regenwürmer für die Verbreiter seines *Micrococcus pellucidus*. Das erste Stadium der Krankheit ist bereits in dem Referat vom 1. September d. J. (Botan. Ztg. Nr. 17 S. 262) beschrieben worden. Im zweiten Stadium bilden sich breitere Risse, welche ziemlich regelmässig von den punktförmigen Warzen ausstrahlen. Im dritten vertiefen sich diese Risse, breiten sich aus und fliessen zusammen, so dass schliesslich die ganze Oberfläche der Kartoffel von ihnen bedeckt ist. Die frühen Kartoffelsorten zeigen gewöhnlich nur das erste, die mittleren die beiden ersten und die spät reifenden das zweite bezw. das dritte Stadium. Die Entwickelung des Micrococcus scheint durch Feuchtigkeit begünstigt zu werden.

Das Bacterium *Bolleyi* zeigte sich nur selten in den tiefen Rissen und zwar immer als Zoologoea. Es greift niemals die Zellen selbst an. Dies thut nur der *Micrococcus pellucidus*. Die *Oospora scabies* Taxter fand sich nur dann, wenn die grindigen Kartoffeln gleichzeitig anderweitig erkrankt waren. Hierüber werden spätere Mittheilungen versprochen.

p. 824. Le spectre des Chlorophylles. Note de M. A. Étard, présentée par M. Henri Moissan.

Bei den bisherigen Untersuchungen über das Spectrum des Chlorophylls wurde kein Gewicht auf seine Herkunft aus einer bestimmten Pflanze gelegt. Um zuverlässige vergleichbare Ergebnisse zu bekommen, muss man mit grossen Mengen eines Chlorophylls arbeiten, welches als chemische Species bestimmt ist, man muss ferner genau titrirte Lösungen in einem bestimmten Lösungsmittel und von gleicher Dicke anwenden. Aus der Vernachlässigung dieser Forderungen rührten die Meinungsverschiedenheiten her, welche jetzt noch über das Chlorophyllspectrum bestehen. Verf. arbeitete mit zwei verschiedenen Chlorophyllen, dem Medicagophyll $\alpha = C_{28}H_{45}NO_4$ und dem Borragophyll $\alpha = C_{34}H_{53}NO_{12}$ in drei Concentrationen von $^1/_{400}$, $^1/_{1000}$ und $^1/_{10000}$ und in zwei verschiedenen Lösungsmitteln, nämlich 90% Alkohol und reinem Schwefelkohlenstoff. Die Dicke der Lösungsschicht betrug 20 cm.

Es zeigte sich, dass die Concentrationsänderung ein und dasselbe Chlorophyll unkenntlich macht, indem z. B. bei $^1/_{10000}$ nur das Absorptionsband in Orange erhalten bleibt. Ebenso wirkt eine Aenderung der Dicke der Lösungsschicht. Da das Spectrum der Schwefelkohlenstofflösungen am reinsten ist, so muss man diese, wo es nur geht, anwenden und sich nicht dadurch stören lassen, dass diese Lösungen oft gelbbraun und nicht grün sind. Endlich haben die beiden Chlorophylle aus den verschiedenen Pflanzen auch verschiedene Spectra.

p. 828. Sur la fixation de l'azote atmosphérique par l'association des algues et des bactéries. Note de M. Raoul Bouilhac, présentée par M. Dehérain.

Es handelte sich darum, den Einfluss festzustellen, welchen die Bacterien auf die Entwickelung von *Cystococcus* und ähnlichen Algen ausüben, wenn sie mit diesen zusammen cultivirt werden.

Zu diesem Zwecke wurden Algen isolirt, welche sich in Nährlösungen entwickelt hatten, in die ihre Keime aus der Luft gelangt waren. Es waren drei Arten, nämlich *Schizothrix lardacea*, *Ulothrix flaccida* und *Nostoc punctiforme*.

Sechs Kolben mit N-freier Nährlösung wurden im Mai 1896 mit *Schizothrix* beschickt, zu dreien von ihnen wurde je ein Tropfen eines Erdaufgusses gefügt. Ebenso wurden sechs Kolben mit *Ulothrix* und sechs mit *Nostoc* behandelt.

In den Culturen mit den beiden erstgenannten Algen entwickelte sich gar keine Vegetation, ebenso in denen mit *Nostoc* ohne Erdaufguss.

In den mit Erdaufguss beschickten Kolben mit *Nostoc* zeigten sich im October an der Oberfläche schwimmende, schön grüne Flocken. Diese wurden getrocknet, gewogen und ihr N-Gehalt bestimmt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle dargestellt (in den Kolben Nr. 6 war mit dem Erdaufguss ein Keim von *Hypheothrix* hineingekommen):

Nummer d. Kolbens	Algen	Gewicht der Trockensubstanz in g	Absorbirter Stickstoff in mg	N in 100 Theilen der Trockensubstanz
Nr. 4.	*Nostoc* und Bacterien	0,705	23,4	3,3%
Nr. 5.	*Nostoc* und Bacterien	0,564	20	3,5%
Nr. 6.	*Nostoc*, Bacterien, ein Faden von *Hypheothrix*	0,353	11,1	3,1%

Da Verf. früher gezeigt hat, dass gewisse Algen bei Gegenwart von arseniger Säure zu leben vermögen, so fragte es sich, ob auch unter diesen Umständen die Bacterien befähigt wären, Stickstoff zu fixiren. Es wurde demnach zur Nährlösung arsenigsaures Kalium hinzugefügt und zwölf Kolben mit dieser Lösung wurden mit *Nostoc punctiforme* beschickt. Acht davon enthielten Erdaufguss und nur diese gaben Ernten. Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse:

Nummer des Kolbens	Algen	Gewicht der Trockensubstanz in g	Absorbirter N in mg	N in 100 Theilen der Trockensubstanz
Nr. 5.	*Nostoc* und Bacterien	0,322	10,5	3,2
Nr. 6.	»	0,295	11,8	4
Nr. 7.	»	0,183	6,5	3,5
Nr. 8.	»	?	?	?
Nr. 9.	»	0,154	5,8	3,7
Nr. 10.	*Nostoc* mit *Hypheothrix* *Pleurococcus* u. Bacterien	0,322	10,7	3,3
Nr. 11.	*Nostoc* mit *Ulothrix*, *Hypheothrix* u. Bacterien	0,381	12,0	3,6
Nr. 12.	*Nostoc* mit *Hypheothrix* und Bacterien	0,545	20,6	3,7

Demnach können *Schizothrix lardacea* und *Ulothrix flaccida* in stickstofffreien Nährlösungen auch bei Gegenwart von Bacterien nicht wachsen. Wenn dagegen *Nostoc* mit Bacterien vermischt ist, so können sich beide entwickeln und es findet Fixirung von Stickstoff statt. Der Stickstoffreichthum kann in diesem Falle mit dem von Leguminosen verglichen werden. Wie *Nostoc*, so können auch die Stickstoff fixirenden Bacterien in einer Lösung leben, welche $^{1}/_{10000}$ arsenige Säure enthält.

p. 898. Sur la pression osmotique dans les graines germées. Note de M. L. Maquenne, présentée par M. P. P. Dehérain.

Um die Stärke des osmotischen Druckes zu bestimmen, welcher sich in der Quellung der Samen zu erkennen giebt, liess Verf. Samen von weisser Lupine, Linse, Erbse und Sonnenblume in Wasser keimen, durch welche ein beständiger Luftstrom geleitet wurde. Dann wurden die Samen zwischen Fliesspapier getrocknet, bis dieses nicht mehr feucht wurde. Im Uebrigen wurde nach der Methode gearbeitet, welche Verf. schon zur Bestimmung der osmotischen Kraft des Zuckerrübensaftes anwendete (vergl. Bot. Ztg. 1896, S. 183). Es wurde also der Saft aus den gekeimten Körnern ausgepresst und sein Gefrierpunkt bestimmt.

Folgende Tabelle zeigt die Ergebnisse:

	Dauer der Keimung Tage	Gefrierpunkt Grade	Osmotischer Druck Atmosphären
Weisse Lupine	10	0,535	6,4
Linse	10	0,585	7,1
Erbse	6	0,68	8,2
»	10	0,81	9,8
»	16	0,65	7,8
Sonnenblume	10	0,40	4,8

Der von den gequollenen Körnern ausgeübte Druck kann also bis auf beinahe 10 Atmosphären steigen.

Aus dem berechneten Moleculargewicht ergab sich, dass der Saft nach sechs Tagen jedenfalls nur sehr wenig Glycose enthielt, wie er denn auch keine Reactionen auf diesen Stoff zeigte. Nach 10 Tagen enthielt dagegen der Auszug aus den *Helianthus*-körnern eine beträchtliche Menge von Glycose.

Verf. beabsichtigt, dieselbe Methode auch ferner-

hin anzuwenden zur Bestimmung der Umsetzungen, welche die Reservestoffe des Samens durchmachen.

Schliesslich wird mitgetheilt, dass der osmotische Druck nicht auftritt in Gegenwart von Antisepticis, welche das Protoplasma zerstören. Die Quellung der Samen und überhaupt das Auftreten eines hohen osmotischen Druckes bei Beginn der Keimung ist demnach eine physiologische und für das Leben charakteristische Erscheinung.

(Schluss folgt.)

Nelson, Aven, First Report on the Flora of Wyoming.

(Wyoming Experiment-Station, Laramie, Bulletin Nr. 28. May 1896. 8⁰. 218 S.)

Die vorliegende Pflanzenliste enthält viel Bemerkenswerthes. Denn es mag daran erinnert werden, dass in der NW.-Ecke von Wyoming der Yellow-stone National Park liegt und dass die von den Zuflüssen zum Platte-R. durchbrochenen Gebirgsketten im Süden, Westen und Norden durch weite mit Sage-brush (*Artemisia tridentata*) bewachsene Hochebenen getrennt sind. Aus diesem Gebiete die Flora zusammenzustellen, ist eine der Aufgaben der Versuchsstation gewesen, und der Katalog umfasst beinahe 1300 Arten; die Mehrzahl hat der Berichterstatter in den Jahren 1894 und 1895 selbst auf weit ausgedehnten Expeditionen gesammelt, auf Passhöhen von 3000 m ü. d. M. die reichsten Fundstätten aufgedeckt. Obwohl Verf. den Regionshöhen ihre gewohnte Bedeutung nicht abspricht und viele Arten nur in bestimmten bedeutenden Höhen sah, so kommt er doch zu der Meinung, dass genau umschriebene Regionen sich hier nur für kleine Districte abgrenzen lassen und sehr durch Feuchtigkeit und Exposition beeinflusst werden. — Der Frühling erscheint auch in den Laramie-Plains spät, was bei mehr als 2000 m Höhe verständlich ist. Nur wenig blüht im April; der Juni erst ist der Hauptblüthen-Monat der Hochebene, im Juli und August zieht der Frühling dann auf die Gebirge. Aus allem geht hervor, dass die Flora von Wyoming sehr viel des Interessanten für biologische Untersuchungen bietet und in dieser Hinsicht gewiss später oft von sich reden lassen wird. — Das Bulletin wird auf Anfrage unter der Adresse: Director Experiment Station, Laramie, Wyo., kostenfrei versendet.

Drude.

Ehrenbezeigungen.

Der Grossherzog von Oldenburg hat bei dem diesmaligen Ordensfeste (am 17. Januar) Herrn Otto Böckeler in Varel an der Jade, welcher trotz seiner neunzig Jahre seine botanischen Studien noch immer mit Eifer fördert, die goldene Medaille für Wissenschaft und Kunst verliehen. Ausserdem erhielten Herr Oberlehrer Dr. Friedr. Müller zu Varel und Herr Bäckermeister Heinr. Sandstede zu Zwischenahn das Ehrenkreuz 1. Klasse für ihre Durchforschung der oldenburger Moose und Flechten.

B.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XXVIII. Bd. Heft 2. J. Bernheim, Ueber die Rolle der Streptococcen bei der experimentellen Mischinfection mit Diphtheriebacillen. — C. Günther, Bacteriologische Untersuchungen in einem Fall von Fleischvergiftung. — C. X. Hierocles, Zur Frage der Beeinflussung der Färbbarkeit von Bacterienmaterial durch vorhergehende Einwirkung bacterienschädigender Momente.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Nr. 25. J. Bernheim und C. Folger, Ueber verzweigte Diphtheriebacillen. — M. Schottelius, Wachsthum der Diphtheriebacillen in Milch. — **II. Abthlg. Nr. 22.** M. W. Beyerinck, Ueber eine Eigenthümlichkeit der löslichen Stärke. — Idem, Ueber die Einrichtung einer normalen Buttersäuregährung. — H. Müller-Thurgau, Ueber Säureabnahme im Wein. — W. Rultmann, Weitere Mittheilungen über *Cladothrix dichotoma* und *odorifera*. — M. Stutzer und R. Hartleb, Ueber Nitratbildung. — **Nr. 23/24.** M. Jegunow, Bacterien-Gesellschaften. — A. Zeidler, Ueber eine Essigsäure bildende Thermobacterie.

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. 1896. Heft 10. W. Schmidle, Zur Entwickelung von *Sphaerozyga oscillarioides* Bory (m. 1 Taf.). — C. Steinbrinck, Der Zahnbesatz der Laubmooskapsel als muthmaasslicher Prüfstein für Bütschli's Quellungstheorie. — E. Ule, Ueber Blüthenverschluss bei Bromeliaceen mit Berücksichtigung der Blütheneinrichtungen der ganzen Familie (m. 1 Taf.). — R. Kolkwitz, Ueber die Krümmungen bei den Oscillariaceen (m. 1 Taf.).

Berichte der pharmazeutischen Gesellschaft. Heft 10. K. Dieterich, Ueber die chemischen Vorgänge bei der Gewinnung von Drogen. — P. Schröder, Ueber Naftalan. — P. Korn, Werthbestimmung von Malzextract etc. — E. Bandke, Untersuchung von Malzextract etc.

Biologisches Centralblatt. 1897. Bd. XVII. Nr. 1. Ph. Bokorny, Ueber die organische Ernährung grüner Pflanzen und ihre Bedeutung in der Natur. — **Nr. 2.** Bokorny (Forts.). — Bryhn, Beobachtungen über das Ausstreuen von Sporen bei den Splachnaceen.

Botanisches Centralblatt. Nr. 4. Küster, Die anatomischen Charaktere der Chrysobalaneen, insbesondere ihre Kieselablagerungen (Forts.).

Chemisches Centralblatt. Nr. 2. E. Schulze, Verbreitung des Glutamins. — Id., Ueber das wechselnde Auftreten einiger krystallisirbarer Stickstoffverbindungen in den Keimpflanzen. — Id., Ueber die beim Umsatz der Proteinstoffe in den Keimpflanzen einiger Coniferenarten entstehenden Stickstoffverbindungen. — T. Kosutany, Ueber die Entstehung des Pflanzeneiweisses. — M. W. Beyerinck, Ueber Nach-

weis und Verbreitung der Glucose. — J. Wittlin, Haben die Röntgenstrahlen irgend welchen Einfluss auf Bacterien? — Vaughan und Perkins, Ein in Eiscrème und Käse gefundener giftproducirender Bacillus. — Kedjior, Ueber eine thermophile *Cladothrix*. — Schierbeck, Ueber den Einfluss der Kohlensäure auf das Wachsthum der Diphtheriebacillen. — Lembke, *Bacterium coli anindolicum*. — Cramer, Aschenbestandtheile der Cholerabacillen. — Marschall, Zusammensetzung des Schimmelpilzmycels. — Lyons, Ueber den Einfluss wechselnden Traubenzuckergehaltes im Nährmaterial auf die Zusammensetzung der Bacterien. — C. Tanret, Einfluss des Ammoniumnitrates auf den *Aspergillus niger*. — O. Emmerling, Ueber einen neuen aus Glycerin Buttersäure erzeugenden Bacillus. — Ampola und Garino, Denitrification. — Reithoffer, Seifen als Desinfectionsmittel.

Deutsche botanische Monatsschrift. XV. Jahrg. Heft 1. A. Strähler, *Salix silesiaca* Willd. im Eulen- und Waldenburger Gebirge (m. 2 Taf.). — Mündulein, Die Formen von *Equisetum palustre* L. — Potonié, Die Herkunft des Blattes. — Sagorski, *Euphrasia Petrii* (*nemorosa* × *stricta*) nov. hybr. — Figert, *Luzula campestris* × *multiflora* n. h. = *Luzula intermedia* m. — Murr, Zur Flora der Insel Lesina. — Baenitz, Ueber zwei Formen der *Oryza clandestina* L.: a. *inclusa*, b. *patens* Weisb.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1. Heft. 1897. L. Hiltner, Ueber die physiologische Bedeutung der Erlenknöllchen

Journal de Botanique. 11. année. Nr. 1. Drake del Castillo, Note sur les Araliées des îles de l'Afrique occidentale. — C. Sauvageau, Observations relatives à la sexualité des Phéosporées (suite). — E. Bonnet, Le Haricot, était-il connu dans l'ancien monde avant la découverte de l'Amérique.

Revue générale de Botanique. Nr. 97. Leclerc du Sablon, Sur la germination des amandes. — E. Boulanger, Sur une forme conidienne nouvelle dans le genre *Chaetomium* (avec pl.).

Yearbook of the United States Department of Agriculture. 1895. Report of the Secretary. — W. Wiley, Soil Ferments Important in Agriculture. — E. W. Hilgard, Origin, Value and Reclamation of Alkali Lands. — Milton Whitney, Reasons for Cultivating the Soil. — Harry Snyder, Humus in its Relation to Soil Fertility. — B. T. Galloway, Frosts and Freezes as Affecting Cultivated Plants. — Herbert J. Webber, The two Freezes of 1894—95 in Florida, and what they teach. — A. J. Pieters, Testing Seeds at Home. — G. H. Hicks, Oil-Producing Seeds. — Frederick V. Coville, Some Additions to Our Vegetable Dietary. — Chas. Richard Dodge, Hemp Culture. — Thomas Shaw, Canadian Field Peas. — L. R. Taft, Irrigation for the Garden and Greenhouse. — B. T. Galloway, The Health of Plants in Greenhouses. — Albert F. Woods, Principles of Pruning and Care of wounds in Woody Plants. — Herbert J. Webber, The Pineapple Industry in the United States. — William A. Taylor, Small-Fruit Culture for Market. — M. B. Waite, The Cause of Prevention of Pear Blight. — F. Lamson-Scribner, Grass Gardens. — Jared G. Smith, Forage Conditions of the Prairie Region. — F. Lamson-Scribner, Grasses of Salt Marshes. — B. E. Fernow, The Relation of Forests to Farms — Charles A. Keffer, Tree Planting in the Western Plains. — L. O. Howard, The Shade — Tree Insect Problem in the Eastern United States. — C. L. Marlatt, The Principal Insect Enemies of the Grape. — Sylvester D. Judd, Four Common Birds of the Farm and Garden. — F. E. L. Beal, The Meadow Lark and Baltimore Oriole. — Veranus A. Moore, Inefficiency of Milk Separators in Removing Bacteria. — E. A. de Schweinitz, Butter-Substitutes. — Henry E. Alvord, The Manufacture of Consumption of Cheese. — Charles W. Irish, Climate, Soil Characteristics, and Irrigation Methods of California. — Roy Stone, Cooperative Road Construction. — W. P. Cutter, A Pioneer in Agricultural Science. — Robert E. Wait, Work of the Department of Agriculture as Illustrated at the Atlanta Exposition. Appendix.

Minnesota Botanical Studies. Bulletin Nr. 9. Part IX, November 1896. 37.: Josephine E. Tilden, A contribution to the life history of *Pilinia diluta* Wood and *Stigeoclonium flagelliferum* Kg. — **38.:** Bruce Fink, Pollination and reproduction of *Lycopersicum esculentum*. — **39.:** Roscoe Pound and Frederic E. Clements, A re-arrangement of the North American Hyphomycetes I. — **40.:** Francis Ramaley, On the stem anatomy of certain Onagraceae. — **41.:** J. M. Holzinger, A new Hypnum of the section Caliergon. — **42.:** Bruce Fink, Contributions to a knowledge of the lichens of Minnesota, I.

Experiment Station Record. U. S. Department of Agriculture, office of experiment stations. Vol. VII. Nr. 11. 1896. J. Stoklasa, Studies on the assimilation of free nitrogen by plants. — E. Schulze, The nitrogenous constituents of young green plants of *Vicia sativa*. — Injurious fungi and insects. — L. R. Taft und R. J. Coryell, Leaf blight of the potato. — L. R. Taft und R. J. Coryell, Potato scab. — E. Roze, Some bacteria of the potato. — W. Frear und E. J. Haley, Diseases of curing tobacco. — F. Hanamann, Concerning the cause of the yellowing of the leaves of young fruit trees. — L. M. Underwood and F. S. Earle, Treatment of some fungus diseases. — E. G. Lodeman, Spray calendar.

Neue Litteratur.

Andersson, G., Die Geschichte der Vegetation Schwedens. Kurz dargestellt. (Aus: Engler's botan. Jahrbücher.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 8. 118 S. m. 13 Fig. und 2 Taf.

Bailey, L. H., Suggestion for the planting of shrubbery. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 121. September 1896.

—— The texture of the soil. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 119. August 1896.

—— Fruit brevities. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Station. Bulletin 117. May 1896.

—— The pole Sima beans. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Department. Bulletin 115. February 1896.

—— Extension work in Horticulture. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 110. January 1896.

Wilhelm Miller and C. E. Hunn, The 1895 Chrysanthemums, Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin 112. February 1896.

—— **and A. P. Wyman**, Sweet peas. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 111, February 1896.

Black-rot, le, dans le Midi. Rapport de la délégation de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres d'Indre-et Loire. Nature, Causes et Remèdes; Caractères microscopiques et Culture artificielle. Tours, impr. Dubois. In 8. 50 p. avec une planche photographique en couleurs.

Bois, D., Atlas des plantes de jardins et d'appartements exotiques et européennes. Trois cent vingt planches coloriées inédites, dessinées d'après nature, représentant 370 plantes, accompagnées d'un texte explicatif donnant la description, l'origine, le mode de culture etc. Paris, P. Klincksieck. In 8. 6 et 434 p.

Cavanaugh, Geo. W., Food preservatives and butter increasers. Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin 118. July 1896.

Clinton, L. A., The Moisture of the soil and its conservation. Cornell University Agricultural Experiment Station. Bulletin 120. August 1896.

Dixon, H., On the osmotic pressure in the cells of leaves. (Aus: Proceedings royal society. 3. ser. Vol. IV. Nr. 1. Dublin 1897.)

Engel, R., et J. Moitessier, Traités élémentaire de chimie biologique, pathologique et clinique. Paris, libr. J. B. Baillière. In 8. 7 et 616 p. avec 102 fig. et 2 planch. coloriées.

Forti, C., Expériences de turbinage du moût de raisin et de vinification avec addition de levures pures. (Aus: Bolletino di notizie agrarie. 1896. Nr. 37.)

—— Recherches sur les caractères différenciaux des levures de vin. Ibidem.

Gerassinoff, J. J., Ueber ein Verfahren, kernlose Zellen zu erhalten. (Zur Physiologie der Zelle.) Moskau 1896.

Hitchcock, M. S., and J. B. S. Norton, Third report on Kansas weeds. Descriptive list, with distribution. Experiment Station. (Kansas State Agricultural College. Botanical Department. Bulletin Nr. 57. June 1896.)

Kosutany, T., Untersuchungen über die Entstehung des Pflanzeneiweisses. (Aus: Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen, herausgegeben von Nobbe. Bd. 48. Berlin 1897.)

Larbalétrier, A., Les Résidus industriels employés comme engrais. Industries végétales. Paris, libr. Masson et Cie; libr. Gauthier et fils. In 16. 160 p.

Le Bèle, J., Les Clématites. Etude sur les espèces et variétés introduites dans la culture et le commerce horticoles depuis cinquante ans (1845—1896), suivie d'un essai de classement des hybrides ou clématites à grandes fleurs. Le Mans, impr. Monnoyer. 1896. In 8. 63 p. (Extr. du Bull. de la Soc. d'horticulture de la Sarthe, 3e trimestre de 1896. t. 12.)

Lodeman, E. G., Dwarf apples. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 116. May 1896.

—— Spray calendar. Horticultural Division of Cornell Agricultural Experiment Station. Bulletin 114. February 1896.

—— Diseases of the potato. Cornell University Agricultural Experiment Station. Horticultural Division. Bulletin 113. February 1896.

Noll, Fritz, Das Sinnesleben der Pflanzen. (Aus: Bericht über die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft in Frankfurt a. M. 1896.)

Okamura, K., On *Laminaria* of Japan. (Aus: Botanical Magazine. Nr. 117. 20. Nov. 1896.)

Rapport sur les opérations du service du phylloxéra pendant l'année 1895—1896, présenté par A. Fontaine, délégué départemental. Nantes, impr. Mellinet et Cie. In 8. 29 p.

Robinson und Schenk, Notes upon the flora of New Foundland. (Aus: Canadian record of science. 1896.)

—— and **J. M. Greenman,** Contributions from the gray herbarium of Harvard University, new series Nr. X. I. Revision of the genus *Tridax*. — II. Synopsis of the Mexican and Central American species of the genus *Mikania*. — III. Revision of the genus Zinnia. — IV. Revison of the Mexican and Central American species of the genus *Calea*. — V. A provisional key to the species of *Porophyllum* ranging North of the Isthmus of Panama. — VI. Descriptions of new and little known Phanerogams, chiefly from Oaxaca.

Ross, Herm., Icones et descriptiones plantarum novarum vel rariorum horti botanici Panormitani. Palermo, H. Reber. 1896. In Fol. con 3 tav. chromolit.

Sestini, Fausto, Chimica agraria: nutrizione delle piante. Pisa. 8. 240 p.

Souza-Pimentel, C. A. de, Les Arbres géants du Portugal. Notice sur quelques arbres remarquables par leur grande taille. Traduite et résumée par F. Gebhart, inspecteur des forêts à Blois. Blois, Impr. centr. administr. et commerc. In 8. 16 p.

Zeiller, R., Les provinces botaniques de la fin des temps primaires. (Extr. du revue générale des sciences pures et appliquées. Nr. 1. Paris 1897.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 5. 1. März 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Petri, R. J., Das Mikroskop. Von seinen Anfängen bis zur jetzigen Vervollkommnung für alle Freunde dieses Instruments. Berlin, Rich. Schoetz. 1896.

Das historische Studium ist in den nicht auf Speculation sondern auf zielbewusstem Experiment und nüchterner Beobachtung gegründeten Zweigen der Wissenschaft bis jetzt arg vernachlässigt worden. Gerade unter dem jüngeren Geschlechte der Naturwissenschafter ist der hastende Drang nach Entdeckungen und neuen Beobachtungen so gross, dass der historische Aufbau unseres Wissens in der Regel darüber wenig beachtet wird. Aus Mangel an historischem Sinn werden auf naturwissenschaftlichem Gebiete die Leistungen früherer Generationen heutzutage vielfach unterschätzt und nicht genügend gewürdigt. Unsere jungen Fachgenossen haben über dem fortwährenden äusserst löblichen Vorwärtssehen das Rückwärtsschauen auf die Arbeit unserer Vorfahren fast verlernt. Auch hier macht sich in vielen Fällen die Einseitigkeit der natürlichen Beanlagung geltend, welche bewirkt, dass Helden der inductiven Methode selten auch Helden der geschichtlichen Auffassung sind. Die Folge sind Prioritätsstreitigkeiten, in welchen Beide Unrecht haben, da die unentdeckte Methode womöglich schon im Leeuwenhoek steht.

Aus ähnlichen Erwägungen ist das Werk hervorgegangen, in welchem der Verfasser, der als Vorstand des bacteriologischen Laboratoriums am Kaiserlichen Gesundheitsamte wirkt, unser vornehmstes Berufsinstrument, das Mikroskop, zum Mittelpunkte seiner historischen Studien macht, um dem Leser die wichtigsten Erscheinungen in der Entwickelung dieses unentbehrlichen Hilfsapparates vorzuführen. Das dreibändige Werk über das Mikroskop von Harting-Theile, welches 1866 in zweiter Auflage erschien, ist vergriffen, überholt und zu umfangreich. Eine Ergänzung bis auf die Neuzeit fehlte bis jetzt.

Leute aus allen Ständen und Berufen, eine zwar gemischte und bunte, aber zugleich hochinteressante und hochansehnliche Gesellschaft, haben im Laufe dreier Jahrhunderte an der allmählichen Vervollkommnung unseres Instrumentes gearbeitet. Der Verfasser beabsichtigt jedoch nicht, eine lückenlose, vollständige Geschichte des Mikroskopes zu geben. Die an vielen Stellen mehr skizzenhafte, aber stets interessante und hier und da von köstlichem Humore durchzogene Darstellung will nur anregend wirken und Wegweiser sein für das Studium des Entwickelungsganges unseres Instrumentes. Besonders eingehend sind diejenigen Entwickelungsphasen, welche den Bacteriologen speciell interessiren, behandelt, begleitet von gelegentlichen historischen Excursen in die Technik und Methodik der mikrobiologischen Forschung.

In 15 Kapiteln erörtert der Verf.: die alte Geschichte des Mikroskopes bis zu dem Jesuitenpater Athanasius Kircher; das Mikroskop von Kircher bis Leeuwenhoek; darauf Leeuwenhoek selbst (erste Bacterien-Abbildungen) mit ganz besonderer Vorliebe; alsdann das einfache Mikroskop bis zum Ende des 18. Jahrhunderts; das einfache Mikroskop in der ersten und zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zur Gegenwart; das zusammengesetzte Mikroskop im 17. Jahrhundert (von Janssen bis Zahn); das zusammengesetzte Mikroskop im 18. Jahrhundert; das zusammengesetzte Mikroskop im 19. Jahrhundert. Die Betrachtung der Immersionssysteme, der Apochromate, der neuesten Ocularsysteme und Beleuchtungsvorrichtungen bildet den Schluss des unterhaltenden Buches. Der Verf. ist der Ansicht, dass die

mit den Namen Abbe, Zeiss und Schott verknüpften Erfindungen der homogenen Immersion und vor Allem um die Mitte der achtziger Jahre der Apochromasie den Anfang einer neuen, der Zahl nach fünften Periode in der Entwickelungsgeschichte des Mikroskopes bedeuten. Die Monobromnaphthalin-Immersionen des Jahres 1888 stellen das derzeitige letzte Glied dieses Entwickelungsganges dar; und der Verf. erblickt in den optischen Eigenschaften der durchsichtigen Medien mit hohem Brechungsindex die physikalische Grundlage für die Weiterentwickelung des Mikroskopes in der nächsten Zukunft.

So führt uns der Autor von der einfachen Linse des Alterthumes stufenweise bis zu dem zusammengesetzten Mikroskope der Gegenwart.

Zwei Brustbilder (Janssen und Leeuwenhoek darstellend) und 191 Abbildungen im Text, möglichst nach den alten Originalvorlagen, geben dem Werkchen fast das Aussehen eines Bilderbuches. Infolge dieser dankenswerthen Ausstattung ist dem Texte ein hoher Grad der Anschaulichkeit verliehen.

Das Buch, welches dem Hygieniker Löffler zu Greifswald gewidmet ist, erscheint für unsere heutigen Fachmikroskopiker nicht zu umfangreich (242 Seiten). In unseren Tagen, in welchen fast jeder Arzt, jeder Naturforscher, ja selbst jeder Studirende der Medicin sein Mikroskop besitzt, dürfte die Entwickelungsgeschichte dieses Instrumentes weite Kreise interessiren. Die Lectüre des Werkchens gehört nach Ansicht des Ref. mit zu dem Interessantesten und Belehrendsten, was die neuere naturwissenschaftliche Litteratur bietet. Allen Freunden des Mikroskopes wird das Werk hochwillkommen sein.

Karl Christ.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXXIII. Paris 1896. II. semestre. Octobre, Novembre, Décembre.

(Schluss.)

p. 905. Sur le développement du Black Rot de la Vigne (*Guignardia Bidwellii*). Note de M. P. Viala, présentée par M. L. Guignard.

Von *Guignardia Bidwellii*, der Ursache des »Black Rot«, sind Pykniden, Spermogonien, Perithecien, Conidienträger, Sclerotien und Chlamydosporen bekannt. Während der Vegetationszeit spielen die Pykniden die wichtigste Rolle als Fortpflanzungsorgane, während die Perithecien und die Sclerotien überwintern und neben ebenfalls überwinterten Pykniden Ansteckung von Weinstöcken bewirken. Die Chlamydosporen entstehen nur unter abnormen Bedingungen in der Cultur. Conidienträger waren bisher auch nur in künstlicher Cultur bekannt. Bei der grossen und verderblichen Invasion des Black Rot im Departement Gers im Jahre 1896 hatte Verf. Gelegenheit, die Entwickelung sehr zahlreicher Conidienträger unter natürlichen Verhältnissen zu beobachten. Sie entstehen aus dem Mycelium im Innern der Beeren oder aus bereits entleerten Pykniden. Im August, bei warmem und feuchtem Wetter, bildet das Mycelium unter der Haut der Beeren ein dichtes Fadengeflecht, in welchem sich drei Lagen von Pykniden über einander entwickeln. Unter denselben Bedingungen entstehen an dem subepidermalen Mycelium zahlreiche weisse Büschel, welche an die Oberfläche treten. Dies sind die Conidienträger. Ebenso können diese aus den entleerten Pykniden hervorwachsen. Durch Aussaat der Conidien auf gesunde Beeren in feuchter Luft, bei einer Temperatur von 30—35° C. erhält man von Neuem das Mycelium. Die Beeren werden dann schon in acht bis zehn Stunden braun und zwölf bis fünfzehn Stunden später entstehen bereits Pykniden. Besonders gut gelingen die Impfungen mit Conidien und Stylosporen, wenn man zuvor die Beeren fünf oder zehn Minuten lang in beinahe kochendes oder in warmes angesäuertes Wasser bringt. Die Keimung der Conidien erfolgt schneller als die der Stylosporen. Hiermit erklären sich die ausserordentlich heftigen und schnellen Invasionen des Black Rot in manchen Gegenden.

p. 907. Sur le développement d'un champignon dans un liquide en mouvement. Note de M. Julien Ray.

Sterigmatocystis wurde in zwei mit Flüssigkeit halbgefüllte Kolben gesäet, von denen der eine zwei Monate lang ununterbrochen geschüttelt wurde, während der andere in Ruhe blieb. In letzterem entwickelte sich der Pilz normal und fructificirte reichlich. In dem bewegten Kolben entstanden dagegen vollkommen kugelige, sehr elastische Körperchen von einem Durchmesser bis zu 2,5 mm. Sie bestehen aus verflochtenen Fäden und tragen auf ihrer Oberfläche auf dicken Aesten Sporenköpfchen. Im Innern junger Kugeln findet man eine Gruppe von Sporen, durch deren Keimung die Kugel entstanden ist. Die Fäden, aus denen die Kugel besteht, haben mehr Querwände als die in der ruhenden Cultur, und ihre Zellhäute sind dreimal so dick. Nimmt man statt des Kolbens ein Reagensglas, welches nur wenige Cubikcentimeter Flüssigkeit enthält, so erhält man ebenfalls Kugeln, aber diese sind sehr weich und wenig widerstandsfähig. Die Zwischenräume zwischen

den Querwänden ihrer Fäden enthalten dann mehrere Kerne. Geschüttelt, bringt der Pilz viel weniger Sporen hervor. Man erhält also bei ihm durch das Schütteln gewissermaassen Sclerotien, denn die Kugeln haben ein braunes Aeussere und umschliessen ein Pseudoparenchym mit sehr dicken Zellwänden.

p. 948. Action du nitrate d'ammoniaque sur l'*Aspergillus niger*. Note de M. C. Tanret.

Während *Aspergillus niger* in gewöhnlichen Nährlösungen schnell Conidien entwickelt, bringt er in Lösungen, welche die doppelte oder dreifache Menge Ammoniumnitrat (0,50 oder 0,75 g auf 100 ccm) enthalten, bei 30—40° nur ein unfruchtbares oder kaum fructificirendes Mycelium hervor, wenn man alle 24 Stunden die Nährlösung erneuert. Das Mycelium bleibt weiss, erfüllt schliesslich ganz und gar das Culturgefäss, und man kann es dann einen Monat lang cultiviren ohne Sporen zu erhalten. In einem Gefässe von 4 qdm Oberfläche entstanden auf diese Weise nach 10 Tagen 200 g *Aspergillus* mit 50 g Trockensubstanz.

Bei 20-22° wird selbst durch eine Beigabe von 1 g Nitrat die Fructification nicht verhindert, sondern nur verlangsamt, aber der Pilz wächst sehr lange. Erzieht man in der beschriebenen Weise Mycelium, so bildet es in der Flüssigkeit freie Salpetersäure und im Gewebe des Pilzes entsteht Stärke, dagegen fehlt die Oxalsäure, welche sich sehr häufig bei gewöhnlicher Cultur bildet, und an ihrer Stelle findet sich Citronensäure.

In der Normallösung bildet *Aspergillus* keine Stärke. In der Lösung mit mehr Nitrat und mit Glycose oder Levulose bildete er bei 30—40° 3%, mit Isodulcit 4%, mit Arabinose 2,78%, mit Mannit 1,3% und zwar ebensogut in der Dunkelheit wie im Licht. Die Stärke erscheint jedoch nicht in Körnerform, ist aber in dem Gewebe in unlöslichem Zustande enthalten.

p. 953. Les Bactériacées de la houille. Note de M. B. Renault, présentée par M. Ph. van Tieghem.

In genügend dünnen Steinkohlenplatten, besonders in solchen, welche aus einer Kohle verfertigt sind, die äusserlich noch Spuren der Organisation zeigt, findet man oft sehr kleine kugelige Körperchen. Sie erscheinen in Gruppen oder unregelmässigen Anhäufungen, welche an Bacterienzoogloeen erinnern. Zur Untersuchung diente Kohle, welche aus Arthropitusholz, Sigillariaschuppen und Baumfarren bestand und aus verschiedenen Gegenden herstammte. Besonders zwischen den Holzfasern und in den Markstrahlen befinden sich lange helle Bänder, welche aus unzähligen kleinen vereinzelten oder zu Diplococcen oder Ketten verbundenen kugeligen Körpern von 0,4—0,5 oder auch von 1—1,3 μ Durchmesser bestehen. Die Anhäufung der Coccen in den Räumen der ehemaligen Markstrahlen erklärt sich leicht dadurch, dass in letzteren früher Reservestoffe enthalten waren. Verf. giebt den Coccen den Namen *Micrococcus Carbo* mit var. A und B. Erstere war viel häufiger.

Ausserdem fanden sich Bacterium- und Bacillus-Formen. Letztere erhalten den Namen *Bacillus Carbo*.

Es ist nun die Frage, ob die betreffenden Bacteriaceen dieselben sind, welche in fossilen Hölzern gefunden wurden und die nun mit den Pflanzen, in denen sie vorkommen, verkohlt sind, oder ob man es mit besonderen Arten zu thun hat, welche vielleicht selbst die Verkohlung herbeigeführt haben. Ersteres ist nach den Beobachtungen des Verf. unwahrscheinlich, letzteres vorläufig nicht zu entscheiden.

p. 1017. Observation sur le Rhizoctone de la Pomme de terre. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Die Krankheit befällt besonders Spätkartoffeln. Im Sommer aus der Erde genommen, zeigen sich auf den Knollen schwarze Körper, welche durch feine schwarze Fäden verbunden sind. Diese letzteren bilden das Mycelium eines Pilzes, die schwarzen Körper sind seine Sclerotien. J. Kühne nannte den Pilz *Rhizoctonia Solani* und hielt ihn für die Ursache des Grindes. Dies ist nicht richtig, beide Krankheiten, Grind und *Rhizoctonia*, kommen aber mitunter auf denselben Knollen vor.

Die schwarzen Fäden liegen der Knollenoberfläche an, ohne in sie einzudringen. An grindigen Kartoffeln wachsen sie jedoch in die todten Zellen hinein. In diesen findet sich mitunter auch *Oospora scabies*, welche Schnüre aus hyalinen kugeligen Zellen bildet. Diese sind wahrscheinlich eine Fruchtform der *Rhizoctonia*. Gefährlich ist die Krankheit jedenfalls nicht, da es sich wohl nur um eine Art Symbiose handelt. Dennoch wird man gut thun, zur Aussaat keine Sclerotien tragende Knollen anzuwenden.

p. 1084. Sur la formation des réserves non azotées de la noix et de l'amande. Note de M. Leclerc du Sablon.

Die Untersuchungen wurden bei der Mandel in den ersten Tagen des Juni, bei der Nuss in denen des Juli begonnen und bis zum October fortgesetzt. Die beigefügten Tabellen zeigen, dass die ursprünglich beträchtliche Menge Wasser schnell abnimmt. Die Menge der Fettsäuren ist zu Anfang der Entwickelung viel grösser als am Ende. Sie können daher als Uebergangsstoffe angesehen werden, aus denen sich fettes Oel bilden soll. Ebenso ist auch die Glycose Uebergangsstoff und verschwindet in den reifen Samen. Dagegen ent-

halten die reifen Nüsse Saccharose, welche im Jugendzustande fehlt. Umgekehrt findet sie sich in jungen Mandeln in verhältnissmässig grösserer, absolut kleinerer Menge als in reifen.

Ebenso verhalten sich bei beiden Pflanzen die Amylosen.

p. 1086. Actions de quelques substances sur la germination des spores du Black Rot. Note de MM. L. Ravaz et G. Gouiraud, présentée par M. Guignard.

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Einwirkung einer grossen Menge von Stoffen, mineralischen und organischen, auf die Keimung der Stylosporen von *Guignardia Bidwellii*, welche im hängenden Tropfen vorgenommen wurde. Das Ergebniss ist, dass Ansäuerung der Culturflüssigkeit die Keimung begünstigt, Alkalität, welche $^{1}/_{10000}$ Schwefelsäure entspricht, sie völlig verhindert. Kupfersalze sind gegen den Black Rot weniger wirksam wie gegen den Mildew. Ebenso wirken Zinksalze. Möglicherweise würde eine Vereinigung beider Stoffe wirksamer ein. Nickelsalze in geringer Dose begünstigen die Keimung. Schwefel hat keine Wirkung, hebt sogar häufig diejenige von Kupfersalzen auf.

p. 1321. Sur la structure du protoplasma fondamental dans une espèce de *Mortierella*. Note de M. L. Matruchot.

Die *Mortierella* stand der *M. reticulata* van Tieghem et Le Monnier nahe. Die älteren Theile der Pilzfäden enthalten kein Protoplasma oder dieses ist granulös, umschliesst Oeltröpfchen und zeigt keine Structur. Eine solche konnte jedoch in den jüngeren Theilen mittelst specieller Färbungsmethoden nachgewiesen werden. Hier besteht das Cytoplasma aus einem hyalinen, gegen Färbungsmittel unempfindlichen Theil, einer Art Hyaloplasma, welches von sehr wenig granulösen und den Farbstoff annehmenden Strängen durchsetzt ist. In sehr feinen Fäden laufen zwei Stränge einander parallel und winden sich ein wenig um einander, in den dickeren Fäden kommen 5—10, theils geradlinige, theils spiralig gewundene Stränge vor. Bei sehr ausgesprochener Windung verlaufen die Stränge, welche der Oberseite des Fadens nahe liegen, beinahe rechtwinklig zu denen an der Unterseite, und das ganze macht den Eindruck eines Netzes mit rechteckigen Maschen. Ein wirkliches Netz ist aber nie vorhanden. Die Dicke der Stränge schwankt beträchtlich, die Hyaloplasmaräume zwischen ihnen haben dagegen immer annähernd dieselbe Breite. Die Stränge sind der Ort der Plasmaströmung, das umgebende Hyaloplasma besitzt eine gewisse Starrheit und zeigt niemals Strömung.

p. 1323. Un nouveau Microcoque de la Pomme de terre et les parasites de ses grains de fécule. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

An Durchschnitten von Kartoffelknollen der Varietät »Royale«, welche eine faltige und kaum braune Schale, ein festes, aber schwärzliches Innengewebe besassen, erschien bei Culturen in der feuchten Kammer auf den schwarzen Flecken ein neuer Micrococcus, welchen Verf. *M. Delacourianus* nennt und welchen er für die Ursache der schwarzen Flecke hält.

Bei Untersuchungen über die Trockenfäule der Varietät »Richters Imperator« fand Verf. nach Abtödtung des Gewebes durch den Micrococcus, nach dem Erscheinen von Mucorineen und nach dem Eindringen von Aelchen und von *Acarus Solani* in das erweichte Gewebe, dass auch die Stärkekörner von besonderen Parasiten angegriffen waren und zwar von zwei Arten von mikroskopischen Myxomyceten, welche zu einer neuen, von dem Verf. *Amylotrogus* genannten Gattung gehörten. Die eine Art, *A. discoideus*, behält seine Scheibenform gleichmässig auf der Oberfläche, wie im Innern der Stärkekörner. Die andere Art, *A. ramulosus*, erscheint auf ihrer Oberfläche ebenfalls scheibenförmig, im Innern bildet sie dichotomische oder verzweigte Stränge.

Kienitz-Gerloff.

Atlas der Alpenflora. II., neu bearbeitete Auflage. Ausführung der Farbentafeln nach Originalvorlagen von A. Hartinger und Naturaufnahmen. Photolithographie nach eigenem Verfahren von Nenke und Ostermaier, Dresden. — Graz 1896. Eigenthum und Verlag des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins. Liefr. I—V.

Diese neue Auflage des bekannten Werkes wird unter der wissenschaftlichen Leitung von Professor Haberlandt und Dr. Palla herausgegeben. Sie weist gegenüber der ersten unzweifelhafte Fortschritte auf, Fortschritte, die besonders von der zweiten Lieferung an von Lieferung zu Lieferung mehr und mehr hervortreten. In steigendem Maasse sind die alten, nach Aquarellen hergestellten Tafeln durch neue ersetzt, die, nach Photographien hergestellt, in der Hauptsache, der Aehnlichkeit, auch der Farben, nichts zu wünschen übrig lassen. Die fünfte Lieferung bringt lauter neue Tafeln. Einzelne davon sind etwas hart ausgefallen, die Lichter grell, die Schatten dunkel, der grössere Theil ist wirklich sehr schön, ich weise z. B. auf die meisten der bisher erschienenen *Pedicularis*-Arten hin.

Einzelne Tafeln, die aus der alten Auflage übernommen wurden, hätten eine Correctur vertragen, so *Veronica Bonarota* mit ihrer himmelblauen, *Cortusa Matthioli* mit arg rothvioletter, *Herniaria alpina* mit weisser Blüthenfarbe. Andere Tafeln wären wohl besser durch neue ersetzt worden, so *Gentiana prostrata*.

Die Nomenclatur ist durchweg auf einen modernen Standpunkt gebracht worden, ja im einzelnen ist, nach der Meinung des Ref., vielleicht hier und da des Guten eher etwas zu viel als zu wenig gethan worden. Aenderungen, wie die Annahme der Gattungen *Callianthemum*, *Rhodothamnus*, selbst *Arctous* können gewiss befürwortet werden. Ob aber auch *Veronica Bonarota* und *Gymnadenia nigra?* — Sectionen müssen aus den alten Gattungen doch gebildet werden und für den Laien sind die alten Namen praktischer. Man kann es aber nicht allen Leuten recht machen. Die Unterlassung dessen, was Ref. eben beanstandet hat, wäre den Herausgebern von anderer Seite gewiss schwer verargt worden.

Trotz dieser kleinen Aussetzungen kann die neue Auflage des Atlas nur warm empfohlen werden. Den Zweck des Werkes, dem Laien die Auffindung der Namen für seine Alpenblumen zu erleichtern, erfüllt sie völlig. Es ist kein Buch für den Systematiker vom Fach und soll keines sein: schon der Umstand, dass Analysen ausgeschlossen sind, hätte einen Ausbau der ersten Auflage in dieser Richtung unmöglich gemacht.

Der Preis (30 Mk. für Vereinsmitglieder, 50 Mk. im Buchhandel) ist für das Gebotene — 500 Farbendrucktafeln — gewiss gering.

C. Correns.

Britton, N. L., and **Addison Brown,** An illustrated flora of the Northern United States and the British Possessions, from New Foundland to the Parallel of the southern boundary of Virginia and from the Atlantic ocean to the 102d Meridian. In three volumes. New York, Charles Scribner's Sons; gr. 8; 1896, I, XII und 612 S.

Ein Werk, welches Beschreibung und Abbildungen aller Pflanzenarten der so überaus reichen Flora von Nordamerika (innerhalb der im Titel angegebenen Grenzen!) giebt, ist in der That kein geringes Unternehmen — dafür wird es aber von allen Botanikern, welche in die Lage kommen, nordamerikanische Pflanzen vergleichen oder bestimmen zu müssen, mit der grössten Freude begrüsst werden. Das nur gebunden (zum Preise von

$ 3 pro Band) ausgegebene Werk, welches wir hier anzeigen wollen, macht nach seiner Ausstattung einen sehr guten Eindruck. Der Druck des Textes und der Holzschnitte hebt sich vortrefflich von dem festen, glatten, weissen Papiere ab. — In der Regel sind auf jeder Seite (abgesehen natürlich von denjenigen Seiten, auf welchen Familien-Diagnosen und Bestimmungstabellen stehen) drei Arten behandelt, so dass auch je drei Holzschnitte gegeben sind.

Die Abbildungen sind Umrisszeichnungen von frischer, lebensvoller Linienführung; die Analysenzeichnungen sind vergrössert und oft mit leichter Schattendeutung ausgeführt. Eine ganze Reihe von Künstlern und Künstlerinnen haben an ihnen gearbeitet. Vergleicht man sie etwa mit denjenigen in Wagner's illustrirter deutscher Flora oder in der neuesten Auflage von Garcke's Flora, so tritt unverkennbar entgegen, dass die amerikanischen Zeichnungen leichter und eleganter sind, dass aber die deutschen sie an Fülle der wichtigen Details übertreffen.

Der vorliegende erste Band umfasst die Ophioglossaceen bis Aizoaceen nach dem Engler'schen System. Ueberhaupt wird, wie ich im Sommer 1894 vielfach erfuhr, das Engler-Prantl'sche Werk: »die natürlichen Pflanzenfamilien« in Nordamerika überall als das eigentliche heutige Standardwerk der systematischen Botanik betrachtet im Gegensatze zu Bentham and Hooker. — Der Text ist durchaus englisch geschrieben. — Dass die Nomenclatur ganz im Geiste der modernsten amerikanischen Schule (z. B. unter Wiederherstellung der Gattungen von *Rafinesque*) gegeben ist, wird man bei einem von N. L. Britton bearbeiteten Buche nicht anders erwarten. Doch ist wenigstens auf die trinomiale Nomenclatur verzichtet worden, welche in der »List of Pteridophyta and Spermatophyta growing without cultivation in Northeastern North America« (Bd. 5 der Memoiren des Torrey Botanical Club) eine so grosse Rolle spielt. Ueberhaupt sind — und das ist eine unverkennbare Schwäche des Buches — die Varietäten sehr untergeordnet behandelt. Während z. B. in der »List« auf p. 106 mit fortlaufenden Nummern in der Reihe der Arten aufgezählt sind:

1075. *Juncus marginatus* Rostk.
1076. *Juncus marginatus aristulatus* (Michx.) Coville.
1077. *Juncus marginatus setosus* Coville,

so erscheint hier, in der Illustrated Flora, nur *J. marginatus* Rostk. in der Reihe der nummerirten Arten, was offenbar das Richtige ist; die beiden Varietäten dagegen sind nur mit wenigen Worten und in Petit-Schrift aufgeführt. Wenn aber bei *Luzula campestris* (oder wie sie hier genannt wird:

Juncoides campestre Kuntze) nicht einmal die ausgezeichnete Varietät *L. comosa* genannt wird, so geht das doch zu weit.

Man wird nicht erwarten, dass alle Abbildungen befriedigend ausgefallen sind. Als wenig gelungen nenne ich z. B. die Darstellungen von *Lycopodium inundatum* und *annotinum*, welche die Pflanzen offenbar zu schmal darstellen. Wenig charakteristisch sind auch die Abbildungen von *Juncus repens* Michx. (p. 388), von *J. militaris* Bigelow (p. 391) und *Juncoides hyperboreum* Sheldon (i. e. *Luzula confusa* Lindeb., p. 398).

Dass in einem solchen Werke die Maasse noch in (amerikanischen!) Fuss, Zoll und Linien angegeben werden, ist höchst beklagenswerth.

Alles in Allem wird man gewiss mein Urtheil gerechtfertigt finden, dass die »Illustrated flora« ein für jede botanische Bibliothek und jedes grössere Herbarium unentbehrliches Werk ist.

Fr. Buchenau.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. Bd. XXVIII. Heft 3. J. König und C. Remelé, Ueber die Reinigung von Schmutzwässern durch Electricität. — Lebbin, Ueber eine neue Methode zur quantitativen Wirkung der Rohfaser. — Romberg, Der Nährwerth verschiedener Mehlsorten.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Bd. XXI. Nr. 1. Th. Axenfeld, Ueber die chemische Diplobacillenconjunctivitis. — C. Zenoni, Ueber die Frage der Homologie der Streptococcen. — **II. Abthlg. Nr. 1.** M. W. Beyerinck, Emulsions- und Sedimentfiguren bei beweglichen Bacterien. — Frank, Ueber die Ursachen der Kartoffelfäule. — V. Peglion, Bacteriosi del Gelso. — A. Stutzer und A. Hartleb, Der Salpeterpilz.

Pflüger's Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. LXVI. Nr. 1/2. Bokorny, Ernährbarkeit der Spaltpilze durch verschiedene Kohlenstoffverbindungen.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Februar. 1897. W. Schmidle, *Gongrosia trentepohlioides*. — K. Fritsch, Eine neue *Cardamine* aus der Hercegovina. — J. Brunnthaler, *Pogonatum nanum* × *aloides*. — A. Hansgirg, Zur Biologie des Pollens. — A. v. Degen, Noch ein Wort über *Peucedanum obtusifolium* Sibth. — V. Schiffner, Bryologische Mittheilungen aus Mittelböhmen. — E. v. Halacsy, Florula Sporadum.

Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Heft 10. Bericht der Section für Botanik. — Bericht der Section für Kryptogamenkunde. — A. Teyber, *Oenothera Heimiana* A. Teyber. — E. v. Halacsy, Ueber eine neue *Lonicera* aus der Balkanhalbinsel.

Botanical Gazette. 24. December. B. T. Galloway, A rust and leaf casting of pine leaves. — L. H. Bailey, The philosophy of species making. — J. Arthur, Laboratory apparates in vegetable physiology. — F. Bergen, American plant names. — Piper, New Washington plants. — Id., Another compass plant (*Wyethia amplexicaulis*).

Bulletin de l'Herbier Boissier. December. Schinz, Beiträge zur Kenntniss der afrikanischen Flora. — Briquet, Fragmenta monographiae Labiatarum. — Chodat, Sur la flore des neiges du col des Ecandies. — Id., L'action des basses témperatures sur *Mucor Mucedo*. — Id., Polygalaceae novae parum cognitae.

Bulletin Torrey Botanical Club. 28. December. Britton, Rusby's Bolivian Mosses. — C. Mac Millan, Formation of Circular Muskeag in Tamarack swamps. — Bucknell, N. American species of *Agrimonia*. — Id., *Geum canadense flavum*. — Underwood, Terminology among the orders of Thallophytes. — Allen, New species of *Nitella*. — Mc Closkie, Internal antidromy.

Gardener's Chronicle. 23. Januar. 1897. *Bulbophyllum Ericssoni*.

Journal of Botany. Nr. 410. W. West and G. S. West, Welwitch's African Freshwater Algae. (2 pl.) (cont.). — W. Moyle Rogers, On some Scottish *Rubi*. — E. Baker, Notes on *Thespesia*. — Symers M. Macvicar, Plants of Tiree and Coll.

Journal de Botanique. Nr. 2. Franchet, Compositae novae (fin). — Sauvageau, Observations relatives à la sexualité des Phéosporées (suite). — N. Bonnet, Le Haricot (suite). — Malinvaud, Nouvelles floristiques. — **Nr. 3.** Van Tieghem, Origine exodermique des poils poststaminaux des sépales chez les Santalacées. — A. de Coincy, Plantes nouvelles de la flore d'Espagne (5). — Bonnet, Le Haricot (suite). — Drake del Castillo, Note sur les Araliées des îles de l'Afrique occidentale (suite).

Bulletino della società botanica Italiana. 1896. Nr. 8. (October-November.) U. Martelli, Nuova località toscana della *Echinaria capitata* Desf. — F. Buonamici, Discorso pronunziato all' inaugurazione del Congresso botanico di Pisa dal Rettore della R. Università. — G. Arcangeli, Parole pronunziate all' inaugurazione del Congresso botanico di Pisa dal Presidente della Società botanica italiana. — C. Massalongo, Novità della Flora briologica del Veronese. — Id., Sulla scoperta in Italia della *Thecaphora affinis* Schneid. — E. Baroni, Gigliacee nuove della Cina (proc. verb.). — R. Solla, Cenni sulle Rose di Vallombrosa. — U. Martelli, Osservazioni intorno ad alcuni Gladioli. — G. B. de Toni, Pugillo di alghe australiane raccolte all' isola di Flinders. — L. Micheletti, Flora di Calabria. Quinta contribuzione Fanerogame, (4ª centuria). — E. Baroni, Presentazione di due nuove opere botaniche. — G. Arcangeli, Sul rossore della Vite. — A. Goiran, Addenda et emendanda in Flora Veronensi. — Id., Najadaceae Veronenses. — Id., Seconda contribuzione alla Flora Atesina a proposito di due specie nuove pel Veronese. — Due forme di *Adiantum Capillus Veneris* L. — A. Jatta, Le nuove dottrine biologiche del prof. A. Minks e la simbiosi algo-micelica nei Licheni. — Id., Presentazione di un manoscritto sopra una Sylloge dei Licheni italiani (proc. verb.). — R. Solla, Alcuni saggi teratologici della Flora di Vallombrosa. — Id., Enumerazione di casi patologici osservati nella foresta di Vallombrosa. — G. Arcangeli, Sulla struttura e sulla disseminazione dei semi di *Pancratium maritimum* L. — A. Feroci, Discorso letto in Pisa nella solenne inaugurazione di una lapide per ricordare la fondazione dell' Orto botanico pisano. — L. Macchiatti, Ancora sui microbi della flaccidezza dei Bachi da seta. — C. Massalongo, Sui fiori mostruosi di *Jasminum grandiflorum* L. a corolla non decidua. — Id., Di una nuova specie di *Peronospora* per la Flora italica. — L. Nicotra, Dai miei studi

sulla letteratura dell' antobiologia. — Nr. 9. December. A. Preda, Di alcuni casi teratologici osservati su fiori della *Primula suaveolens* Bert. — G. Arcangeli, La communicazione preliminare sopra la cellula del canale nella *Cycas revoluta* del professore S. Ikeno di Tokio. — E. Baroni, Sopra una Composta cinese, spettante (probabilmente ad un genere nuovo (proc. verb.). — C. Grilli, Intorno all' opera »Les Lichens des environs de Paris« par W. Nylander e cenno di altri lavori di Lichenografia. — A. Preda, Din un' alga rara, nuova per la ficologia labronica. — P. Bargagli, Nuovo metodo di osservazione per i movimenti delle piante (proc. verb.). — A. Jatta, Le nuove dottrine biologiche del prof. A. Minks e la simbiosi algo-micelia nei Licheni (cont.). — G. Arcangeli, Sull' *Arum italicm* Mill. — 1897. Nr. 1. Statuto della Società botanica italiana. — I. Baldrati. Contributo alla ricerca della ezione della antracnosi punteggiata della Vite. — A. Jatta, Le nuove dottrine biologiche del prof. A. Minks e la simbiosi algo-micelica nei Licheni (cont. e fine). — F. Pasquale, Prima aggiunta alla bibliografia della flora vascolare delle provincie meridionali d'Italia. — E. Migliorato, Seconda nota di osservazioni relative alla flora napoletana. — Id., Secondo elenco di anomalie vegetali. — C. Massalongo, Di una nuova forma di *Ramularia* che vive sulle foglie di *Helleborus foetidus* — A. Beguinot, Di alcune piante nuove o rare per la flora romana. — L. Macchiati, Sulla presenza dell' albume nei semi della Veccia di Narbona. — S. Sommier, Fioriture fuori di stagione alla fine del 1896. — G. Arcangeli, Ancora sull' *Arum italicum*.

Nuovo giornale botanico Italiano. Vol. IV. Nr. 1. 1897. K. Müller, Prodromus Bryologiae Bolivianae. — Fl. Tassi, Micologia della provincia senese. — E. Baroni et H. Christ, Filices plantaeque Filicibus affines in Shen-si septentrionali, provincia Imperii sinensis, a Rev. Patre Josepho Giraldi collectae. — C. Massalongo, Intorno all' acarocecidio della *Stipa pennata* L. causato dal *Tarsonemus Canestrinii*.

Neue Litteratur.

Amherst, Hon. Alicia, A History of Gardening in England. 2nd ed. London, Quaritch. 8vo. 420 p.

Annales de la Société linnéenne de Lyon. Année 1896. Nouvelle série. T. 43. Paris, libr. J. G. Baillière et fils. In 8. 261 p.

Autran et Durand, Hortus boissierianus. Énumération des plantes cultivées en 1885 à Valleyres (Vaud) et à la Pierrière (Chambésy, près Genève). Préface de M. F. Crépin, directeur du jardin botanique de l'Etat de Bruxelles. Avec un portrait d'Edmond Boissier et deux planches. Genève et Bâle, Georg et Cie. 1896. In 8. 572 p.

Bailey, L. H., The Nursery Book. A complete Guide to the Multiplication of Plants. London, Macmillan. 3rd ed. 12. 378 p.

Baxter, W. E., Translation of a Treatise on the Diatomaceae by Dr. Henry van Heurck. London, Wesley. 8vo. 568 p. 35 plates and 290 engravings.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. verb. Aufl. v. »Darstellung u. Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 18. Liefrg. 3. Bd. S. 15—30 m. 6 farb. Steindrucktaf.) Leipzig, Arthur Felix. gr. 4.

Brenner, M., Bidrag till kännedom af Lichenologia i Finland 1673—1895. Helsingfors 1896.

Caspar Friedrich Wolff's Theoria generationis. Theil I. und II. (Ostwald's Classiker der exacten Wissenschaften. Nr. 84/85. Leipzig 1896.)

Cogniaux, A., Dictionnaire iconographique des orchidées. Dessins et aquarelles, par A. Goossens. Bruxelles, impr. X. Havermans. In 8. (L'ouvrage est publié par 12 livraisons mensuelles composées chacune de 13 planches coloriées accompagnées d'un texte explicatif.)

Drury, W. D., Popular Bulb Culture: A Handy Guide to the Successful Culture of Bulbous Plants both in the Open and under Glass. Fully Illusts. London, L. U. Gill. 8vo. 108 p.

Durand, Th., et H. Pittier, Primitiae florae costaricensis. Troisième fascicule. Bruxelles, Jardin botanique de l'Etat. 1896. In 8. 227 p.

Edmonds, H., and R. Marloth, Elementary Botany for South Africa. Theoretical and Practical. London, Longmans. 8vo. 208 p.

Engler, A., Ueber die geographische Verbreitung der Zygophyllaceen im Verhältniss zu ihrer systematisch. Gliederung. (Aus: Abhandlg. d. k. preuss. Akad. d. Wiss.) Berlin, G. Reimer. gr. 4. 36 S. m. 1 farb. Taf.

Fuller, A. S., The Nut Culturist. Illustrated. London. 12mo.

Fürst, H., Die Pflanzenzucht im Walde. Ein Handbuch für Forstwirthe, Waldbesitzer u. Studirende. 3. Aufl. Berlin, Julius Springer. gr. 8. 10 und 368 S. m. 52 Holzschn.

Gautier, A., Leçons de chimie biologique normale et pathologique. 2. édition, revue et mise au courant des travaux les plus récents. Paris, libr. Masson et Cie. In 8. 16 et 827 p. avec fig.

Giele, J., Les cultures en pots du jardin botanique de Louvain (1884 à 1894). Louvain, A. Uystpruyst. 1896. In 8. 16 p. avec fig. (Extrait de la Revue agronomique.)

Girand, H., Aide-mémoire de botanique cryptogamique. Paris. In 18. 300 p. avec 100 fig.

Gressent, Potager moderne. 9. édit. Paris, A. Goin. 1043 p. orné de près de 200 fig. dans le text.

Hertwig, O., Zeit- und Streitfragen d. Biologie. 2. Heft. Mechanik und Biologie. Mit e. Anh.: Kritische Bemerkungen zu den entwickelungsmechan. Naturgesetzen von Roux. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 211 S.

Hole, S. K., A Book about Roses. 15. edit. Revised. London, E. Arnold. 8vo. 312 p.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordn. Repertorium der botanischen Litteratur aller Länder. Hrsg. von E. Koehne. 22. Jahrgang. (1894.) 1. Abth. 3. (Schluss-) Hft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 218 S.

Kern, H., Beitrag zur Kenntniss der im Darme und Magen der Vögel vorkommenden Bacterien. (Aus: Arbeiten a. d. bacteriolog. Inst. der techn. Hochsch. zu Karlsruhe.) Karlsruhe, O. Nemnich. gr. 8. 156 S.

Kerner v. Marilaun, Pflanzenleben. 2. Aufl. 1. Bd. Gestalt und Leben der Pflanze. Leipzig, Bibliograph. Institut. gr. 8. 10 und 766 S. m. 215 Abbildgn., 21 Farbendr. und 13 Holzschntaf.

Malet et Verlot, Géranium et Pélargonium. Paris, A. Goin. 96 p. orné de 15 fig. dans le texte.

Mehnert, E., Kainogenesis als Ausdruck differenter phylogenetischer Energien. (Aus: Morpholog. Arbeiten.) Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 165 S. m. 21 Abbildungen und 3 Taf.

Michaelis, A. A., *Belladonna* (*Atropa Belladonna*) als Heilpflanze. Eine botanisch-medicinische Studie. Berlin, Actiengesellschaft Pionier. 8. 52 S. m. 1 Farbendr.

Migula, W., Beiträge zur bacteriologischen Wasseruntersuchung. I. (Aus: Arbeiten a. dem bacteriolog. Institut d. techn. Hochschule zu Karlsruhe.) Karlsruhe, O. Nemnich. gr. 8. 8 S.

Möbius, M., Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse. Jena 1897. gr. 8. 212 S. m. 36 Abb.

Notizblatt des königl. botan. Gartens und Museums zu Berlin. Appendix III. (Index seminum in horto botanico reg. Berolinensis anno 1896 collectorum.) Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 19 S.

Nouveau Jardinier illustré pour 1897. 33. édition. Paris, A. Goin. 1800 p. 600 grav. dans le texte.

Œillet, Culture et Multiplication. Paris, A. Goin. 96 p. orné 16 fig. dans le texte.

Pearmain, T. H., and **C. G. Moor**, Applied Bacteriology. An Introductory Handbook for the Use of Students, Medical Officers of Health, Analysis and others. London, Baillière, Tindall and Cox. 8vo. 390 p. and plates.

Penhallow, D. P., Contributions to the pleistocene Flora of Canada. (From the transactions of the royal soc. of Canada. second series 1896/97. London 1896.)

Pospichal, E., Flora des österreichischen Küstenlandes. 1. Bd. Wien, Franz Deuticke. gr. 8. 43 und 576 S. m. 24 Tab.

Rolland, E., Flore populaire, ou Histoire naturelle des plantes dans leurs rapports avec la linguistique et le folklore. T. I. Paris, libr. Rolland. In 8. 277 p.

Schniewind-Thies, J., Beiträge zur Kenntniss der Septalnectarien. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 87 S. m. 12 lith. Taf. und 12 Blatt Erklärgn.

Schröter, C., Die Schwebeflora unserer Seen. (Das Phytoplankton.) (Neujahrsblatt, herausgegeb. v. d. naturforsch. Gesellsch. a. d. Jahr 1897. XCIV.) Zürich, Fäsi & Beer. 59 S. m. 1 Tab. und 1 Taf.

Schumann, K., Succulente Reise-Erinnerungen aus dem Jahre 1896. (Aus: Monatsschrift für Kakteenkunde.) Neudamm, J. Neumann. gr. 8. 22 S.

Scripta botanica horti universitatis imperialis Petropolitanae. (Zumeist in russ. Sprache.) Ab incepta serie Fasc. XII et XIII. (tomi V fasc 1. et tom. VI.) gr. 8. XII. S. 219—256 und 157—176 m. 1 Taf. — XIII. 222 S. m. 7 Taf. St. Petersburg, K. L. Ricker.

Step, Edward, Favourite Flowers of Garden and Greenhouse. The Cultural Directions edit. by William Watson. Illust. with 316 Coloured Plates, Selected and Arranged by D. Bois. Vol. I. London, Warne. 8vo. 172 p.

Strasburger, E., Das botanische Practicum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskop. Botanik. Für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. 3. Aufl. Jena, G. Fischer. gr. 8. 48 und 739 S. m. 221 Holzschn.

Tichomeirow, W., Die kaukasische Trüffel: *Terfezia transcaucasica* W. T. und die Verfälschung der französischen Handelstrüffel in Moskau. m. 1 Taf. (S.-A. aus der pharm. Zeitschr. für Russland.) St. Petersburg 1896.

Vermorel, V., Les Ennemis de la betterave. Destruction du silphe opaque et des vers blancs. Paris, libr. Michelet. In 8. 71 p. avec fig. (Bibliothèque du Progrès agricole et viticole.)

Willis, J. C., A Manual and Dictionary of the Flowering Plants and Ferns. 2 Vols. Cambridge, Univ. Press. 8vo. 682 p. (Cambridge Natural Science. Manuals.)

Wright, S. T., Fruit-Culture for Amateurs: An Illustrated Practical Handbook on the Growing of Fruits in the Open and under Glass. Appendix on Insects and other Pests injurious to Fruit Trees: their Life-histories, and the means used to check their Increase. By W. D. Drury. London, L. U. Gill. 8vo. 252 p. Illust.

Zeitschrift für tropische Landwirthschaft. Der Tropenpflanzer. Hrsg. von O. Warburg und F. Wohltmann. Red.: G. Meinecke. Organ des Comitees zur Einführung von Erzeugnissen aus deutschen Colonien. 1. Jahrg. 1897. 12 Nrn. Berlin, Mittler & Sohn. gr. 8. Nr. 1. 24 S. m. 1 Abb.

Personalnachrichten.

Dem Privatdocenten Dr. Fritz Noll in Bonn ist das Prädicat »Professor« verliehen worden.

Am 1. Februar starb in Graz der ordentl. Professor der Palaeontologie und Botanik Dr. Konstantin Frhr. v. Ettingshausen im 71. Lebensjahre.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 6.** 16. März 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Robinson, B. L., and H. v. Schrenk, Notes upon the Flora of New Foundland.

(Canadian Report of Science, Jan. and April 1896; 8; 31 Seiten.)

Die Kenntniss der Flora von New Foundland ist bisher so ungenügend gewesen, dass es keine Uebertreibung ist, wenn man behauptet, dass viele Theile von Afrika in dieser Beziehung genauer bekannt sind, als diese grosse, gleichsam vor den Thoren von Quebec und Toronto, von Boston und New York gelegene Insel. New Foundland hat eine ostwestliche Länge von fast 500 km., bei einer durchschnittlichen Breite von ca. 200 km.; sein Flächeninhalt ist nahezu so gross, als derjenige des nordamerikanischen Staates Ohio. Fast die Hälfte dieses ganzen Areales ist mit Süsswasser (Mooren, Sümpfen und Seen) bedeckt, zwischen denen düstere Nadelwälder und dürre steinige Halden sich ausbreiten. Der Hauptkörper der Insel soll bis jetzt erst einmal und zwar im Jahre 1822 von einem Schotten, William Cormack, in Begleitung eines Micmac-Indianers durchkreuzt worden sein. Trotz der grossen Anstrengungen, Entbehrungen und Gefahren dieser Reise brachte Cormack eine kleine Sammlung Pflanzen mit, welche von Jameson in Edinburg bearbeitet, bis jetzt nahezu ausschliesslich unsere Kenntniss der Flora der Insel darstellt. La Pylaie besuchte 1816 und 1819 die Insel; aber seine Aufmerksamkeit war vorzugsweise den Algen zugewendet; die von ihm gesammelten Phanerogamen sind theilweise recht fragmentarisch, theilweise noch zu wenig entwickelt. Auch in neuerer Zeit wurden meist nur kleine und unvollständige Sammlungen der Pflanzen der Inseln bekannt. Erst in den letzten Jahren hat der Missionär C. Waghorn eine »Flora« der Insel vorbereitet, welche demnächst in den Transactions of the Nova Scotian Institute of sciences erscheinen wird. — In den grossen Herbarien Europas und Amerikas fehlen Pflanzen aus New Foundland fast vollständig.

Unter diesen Umständen war es ein sehr glücklicher Gedanke der Herren Robinson und Schrenk (des Directors und Assistenten des Herbariums Asa Gray), im Hochsommer 1894 fünf Wochen zu einem botanischen Besuche von New Foundland zu verwenden und dort nach besten Kräften zu sammeln. Auf ihren Bericht, welcher auch ein Verzeichniss der gesammelten Pflanzen enthält, darf daher auch wohl an dieser Stelle hingewiesen werden.

Robinson und Schrenk vertheilten die gesammelten Pflanzen auf etwa 20 Sammlungen. Eine derselben erhielt ich durch die besondere Güte von Herrn Robinson und überwies sie dem städtischen Museum zu Bremen.

Es gelang den Reisenden, in der ihnen zur Verfügung stehenden Zeit etwa 380 Species Gefässpflanzen zu sammeln. Darunter sind natürlich nicht wenige Ruderal- und Adventivpflanzen. Dem kühlen Klima und dem nassen Boden entsprechend, ist die Zahl der Cyperaceen und Gramineen sehr gross, wie ich denn allein 24 *Carex*-Arten zähle. — Höchst merkwürdig ist die Armuth der (allein besuchten) östlichen Küsten an maritimen Pflanzen, von denen nur *Plantago maritima* und *Ligusticum scoticum* genannt werden. Die Küste wird fast überall von steil abfallenden Felsen gebildet, und die wenigen Buchten sind mit Rollkieseln bedeckt und gänzlich steril. Hier werden die westlichen, dem Festlande zugewendeten Küsten gewiss noch eine reiche Nachlese liefern. — An Sträuchern und Zwergsträuchern ist die Flora nicht arm. Es finden sich

solche namentlich aus den Gattungen: *Amelanchier, Potentilla, Prunus, Pirus, Spiraea, Rosa, Diervilla, Lonicera, Viburnum, Andromeda, Cassandra, Chiogenes, Kalmia, Rhododendron, Myrica, Betula, Alnus, Populus, Salix, Empetrum, Taxus.* Eichen sind merkwürdiger Weise gar nicht vertreten; cultivirte Exemplare von *Quercus pedunculata* gedeihen in der Nähe von St. John recht gut.

Der überwiegende Charakter der Flora ist natürlich amerikanisch, jedoch mit vielen borealen und selbst einigen arktischen Elementen. Von Juncaceen wurden gesammelt: *Luzula campestris* var. *multiflora, Juncus lampocarpus* (nach amerikanischer Mode, welche leider auch Georg Engelmann mitgemacht hat, als *J. articulatus* L. bezeichnet), *balticus* var. *littoralis* Engelm., *bufonius, canadensis* (auch die var. *coarctatus* Engelm.), *effusus, effusus* × *Leersii, Leersii, pelocarpus, stygius* var. *americanus* Buchenau, *supinus, tenuis* und *trifidus.* Von diesen Pflanzen sind besonders interessant *J. Leersii*, der (auch sonst seltene) *J. effusus* × *Leersii* und *J. supinus. J. supinus* und *Leersii* waren beide bis jetzt aus Nord-Amerika noch nicht sicher bekannt; doch wurde *J. supinus* wahrscheinlich schon von La Pylaie auf New Foundland gesammelt.

Heracleum lanatum Michx. ist in der vorliegenden Arbeit aus Versehen auf p. 17 zwischen den Compositen, statt auf p. 15 zwischen den Umbelliferen aufgeführt.

Fr. Buchenau.

Hansen, Ad., Repetitorium der Botanik für Mediciner, Pharmaceuten und Lehramts-Candidaten. 5. verbesserte Auflage. Mit 38 Blüthendiagrammen. Würzburg, Stahel'scher Verlag. 1896.

Das vorliegende Büchlein stellte anfänglich nur einen kurzen Auszug einiger Abschnitte aus Sachs' »Vorlesungen über Pflanzenphysiologie« dar. Wie sehr dasselbe in den Kreisen der Studirenden ansprach, geht daraus hervor, dass seit dem Jahre 1885 fünf Auflagen nothwendig geworden sind, infolgedessen das ursprüngliche kleine »Repetitorium der Anatomie und Physiologie der Pflanzen« sich wesentlich erweitert und vervollkommnet hat. Die Organographie ist im Laufe der Zeit hinzugekommen; ebenso die Systematik. Auch die vorliegende fünfte Auflage erscheint wieder als eine gründliche Umarbeitung, besonders hinsichtlich der systematischen Anordnung. In Bezug auf die Pilze ist Brefeld's, in Bezug auf die Phanerogamen Eichler's System, jedoch mit Aufgebung der Hysterophyten, eingehalten.

Das Repetitorium soll den Studirenden nicht etwa ein Lehrbuch der Botanik, noch viel weniger die Vorlesungen ersetzen. Dasselbe soll nur denjenigen, welche die Botanik nicht als besonderes Fachstudium betreiben, als ein brauchbares Hilfsbuch neben den Vorlesungen dienen, soll ihnen das Gerippe der Wissenschaft in die Hand geben. Insbesondere ist die Darstellung der speciellen Botanik geeignet, in den Vorlesungen über Systematik das lästige Nachschreiben von Namen und Notizen, welches die Aufmerksamkeit von den Demonstrationen theilweise ablenkt, auf ein Minimum zu beschränken. In einem Anhange finden der Pharmaceut und der Mediciner ein alphabetisches Verzeichniss der gebräuchlichsten Arzneipflanzen, verbunden mit kurzer Beschreibung derselben und mit Angabe der officinellen Producte und Droguen.

Möge das nützliche Büchlein sich immer mehr Freunde in den Kreisen der Studirenden erringen.

Karl Christ.

Plateau, Felix, Comment les fleurs attirent les Insectes. Recherches expérimentales. Deuxième partie.

(Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3. série, tome XXXII, Nr. 11. S. 505—534. November 1896. Mit 1 Tafel.)

Ueber den ersten Theil dieser Untersuchungen habe ich in Nr. 8 des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift berichtet. Am Schlusse dieser Abhandlung fasste Verf. die Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

»1. Les Insectes visitent activement les inflorescences qui n'ont subi aucune mutilation, mais dont la forme et les couleurs sont masquées par des feuilles vertes.

2. Ni la forme ni les couleurs vives des capitules ne sembleut avoir d'action attractive.

3. Les fleurons périphériques colorés des Dahlias simples et, par conséquent, des capitules des autres Composées radiées n'ont pas le rôle vexillaire ou de signal qui leur a été attribué.

4. La forme et la couleur ne paraissant pas avoir de rôle attractif, les Insectes sont évidemment guidés vers les capitules de Composées par un autre sens que la vue, sens qui est probablement l'odorat.«

Diesmal heisst es schon etwas einschränkender: »Retenons seulement que les expériences de cette

deuxième, partie . . . . . . ont prouvé que le rôle attractif des organes colorés de la fleur, s'il existe, est peu important.« M. E. hätte Verf. noch viel mehr einschränken müssen, denn seine neueren Versuche beweisen eigentlich — gar nichts gegen die anlockende Rolle, welche die Augenfälligkeit der Blüthen spielt.

Ein Versuch, bei welchem eine Blume mit grünen Blättern bedeckt wurde, wurde jetzt nur einmal ausgeführt, bei allen anderen, die sich auf *Lobelia Erinus*, *Oenothera biennis*, *Ipomoea purpurea*, *Delphinium Ajacis*, *Digitalis purpurea* und *Antirrhinum majus* erstreckten, wurden die Corollen, bei *Centaurea Cyanus* die Strahlenblüthen mit einer scharfen Scheere unmittelbar vor der Beobachtung abgeschnitten.

Hierbei ist nun vor allem zweierlei zu bemängeln. Erstens nämlich fand die Verstümmelung der Blumen immer an solchen Stellen statt, wo dicht daneben oder in ganz geringer Entfernung — z. B. zwei Töpfe voll *Lobelia* 50 cm von einander — unverletzte Stöcke standen.

Es ist also leicht begreiflich, dass die Insecten, die von den augenfälligen Stöcken angelockt waren, durch den Duft geleitet, nun auch die unmittelbar benachbarten, verstümmelten besuchten. Zweitens fehlen auch diesmal wieder in den meisten Fällen die Controllzahlen. Wo sie aber, wie bei *Lobelia*, vorhanden sind, da sprechen sie keineswegs für die Ansicht des Verf. Diese Tabellen, welche sich auf drei verschiedene Termine am 14. und 16. September beziehen, sind folgende:

		Lobélias intacts	Individus	Lobélias sans pétales	Individus
I	Insectes se posant pour sucer	Eristalis tenax	**13**	Eristalis tenax	**3**
				Syrphus	2
	Insectes examinant en décrivant des cercles au vol	Eristalis tenax	**4**	Syrphus	1
		Bombus terrestris	2	Helophilus	1
		Vespa vulgaris	1	Vespa vulgaris	1
		Vanessa Atalanta	1	Vanessa Atalanta	1
II	Insectes se posant pour sucer	Eristalis tenax	1	Eristalis tenax	3
				Musca	1
	Insectes examinant en décrivant des cercles au vol	Bombus terrestris	5	Bombus muscorum	1
		Odynerus quadratus	1	Bombus terrestris	**1**
				Vespa vulgaris	1
III	Insectes se posant pour sucer	Eristalis tenax	18	Eristalia tenax	15
		Syrphus	1	Pieris napi	1
	Insectes ne se posant qu'un instant très court	Pieris napi	1	Pieris napi	1
		Vanessa urticae	1	Bombus terrestris	1
	Insectes examinant en décrivant des cercles au vol	Bombus terrestris	3	Bombus terrestra	2
		Eristalis tenax	8	Eristalis tenax	**3**
		Pieris napi	1	Pieris napi	1
		Vanessa urticae	1	Vespa vulgaris	1

Besonders die von mir durch den Druck hervorgehobenen Zahlen ergeben doch einen sehr deutlichen Einfluss der Augenfälligkeit. Dagegen spricht nur der Fall 1 in der Versuchsreihe II mit Eristalis tenax. Aber dieser erklärt sich wohl durch die nahe Nachbarschaft der unverletzten Blüthen.

Diese und die folgenden Versuche würden nur dann Beweiskraft haben, wenn man den Besuch von Exemplaren verglichen hätte, welche von einander entfernt und möglichst isolirt und von denen die einen unverletzt, die anderen verstümmelt waren.

Bei *Oenothera* wurde nur die Corolle abgeschnitten, die sehr augenfälligen Staubbeutel und Narben blieben dagegen stehen. Verf. giebt jedoch an, dass eine Biene sehr aufmerksam die auf der Erde liegenden, abgeschnittenen Blumenblätter gemustert habe. Dazu ist sie doch wohl nur durch deren Farbe veranlasst worden, denn der Duft des Nectars in den verstümmelten Blüthen dürfte stärker sein, als der jener Blumenblätter, und deshalb beweist es auch nichts, wenn Verf. durch gesperrten Druck die Thatsache hervorhebt: »elle ne se pose pour butiner que sur les fleurs mutilées privées de corolle«.

Die Angabe des Verf. für *Centaurea Cyanus*: »On sait que chez le Bleuet commun, les fleurons centraux, fort peu apparents, ont seuls des étamines, un pistils et une glande nectarifère« ist einfach falsch, denn die Scheibenblüthen dieser Pflanze besitzen bekanntlich eine gar nicht so sehr unauffällige Corolle. Bei *Digitalis* heisst es von den Bienen: »Le premier ne visite que les fleurs de grappes intactes. Le deuxième tourne un instant autour des fleurs mutilées. Le troisième, après visite à quelques fleurs intactes, suce successivement six fleurs mutilées. Le dernier, après avoir également visité des fleurs cutières, suce successivement neuf fleurs mutilées.« Auch hier sind, abgesehen von dem zweiten zweifelhaften Falle, die Thiere offenbar durch die Farben angezogen, dann durch den Duft der benachbarten verstümmelten weiter geleitet worden und haben an diesen letzteren (ausschliesslich?) gesogen, weil sie ihnen einen bequemeren Zugang zum Honig gestatteten. Bei *Antirrhinum* verzeichnet Verf. selbst nur ein negatives Ergebniss, wofür er eine ziemlich gewundene Erklärung versucht.

Wenn Verf. seine Behauptung wirklich erweisen will, dann muss er die von mir angegebenen Vorsichtsmaassregeln befolgen und unter diesen gewonnene Controllzahlen feststellen.

Kienitz-Gerloff.

Koorders, S. H., en Dr. **Th. Valeton,** Bydrage Nr. 4 tot de Kennis der boomsoorten van Java. (Addimenta ad cognitionem florae arboreae Javanicae. pars IV.)

(Mededeelingen uit 's Lands Plantentuin. Nr. XVII. Batavia u. s'Gravenhage, G. Kolff & Co. 1896.)

Der vorliegende 4. Theil dieses sehr verdienstvollen Werkes umfasst die Simarubaceen, Burseraceen, Pittosporaceen, Anacardiaceen, Magnoliaceen, Myristicaceen, Rutaceen, Capparidaceen, Rhizophoraceen.

Im 1. bis 3. Theil waren bereits behandelt: die Ebenaceen, Bignoniaceen, Scrophulariaceen, Apocynaceen, Sapotaceen, Dilleniaceen, Samydaceen, Lythraceen, Tiliaceen, Elaeocarpaceen, Leguminosen, Malvaceen, Sterculiaceen, Hamamelidaceen, Meliaceen, Ternstroemiaceen.

Ausser der (holländisch und lateinischen) Diagnose finden sich jedes Mal kurze Angaben über: Geographische Verbreitung, Standort, Blattdauer, Blüthe- und Fruchtzeit, Nutzanwendung, Cultur, inländische Namen, Habitus. Jedem Bande

ist ein Register der lateinischen wie inländischen Namen beigefügt.

Wenn es bei solcher Reichhaltigkeit erlaubt ist, noch einen Wunsch zu äussern, so wäre es der, dass beim Abschluss des Werkes nicht nur die wissenschaftlichen, sondern auch die inländischen Namen in einem einheitlichen Gesammtregister zur leichteren Orientirung nochmals zusammengestellt werden.

G. Karsten.

Magnus, P., Ueber einige Species der Gattung Urophlyctis.

(Bericht der British Association zu Liverpool. 1896.)

Die Gattung ist im Gegensatz zu Fischer's Meinung aufrecht zu erhalten. Eben zu diesem Genus gehört auch der sogenannte *Oedomyces leproides* Trabut aus Runkelrüben Algeriens, der für eine Ustilaginee gehalten wurde. Der Autor legt schliesslich die Differenzen dar, welche den Runkelrübenparasiten von dem freilich auch in dieselbe Gattung gehörigen *Physoderma pulposum* unterscheiden.

Solms.

Goebel, K., Ueber Jugendformen von Pflanzen und deren künstliche Wiederhervorrufung.

(Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der k. bayer. Akad. d. Wiss. Bd. XXVI. 1896. H. 3. S. 447—497.)

An mehreren Beispielen aus dem Kreise der Leber- und Laubmoose, der Farne, der Dicotylen und Monocotylen zeigt G., dass erstens die Möglichkeit der Ausbildung von Jugendformen, Protonemen und Primärblättern bei manchen Pflanzen auch im späteren Lebensalter noch besteht, dass zweitens dieser Vorgang an andere Bedingungen geknüpft ist als der der Bildung der Folgeformen, und dass drittens eine Schwächung der Vegetationsbedingungen der letzteren die Hervorrufung der ersteren veranlasst, bezw. erleichert.

Bringt man die mit einer Scheitelzelle wachsende Zellfläche von Marchantieen in genügendes Licht, so wächst die Scheitelzelle zu einem Keimschlauche aus, der bei höherer Lichtintensität wieder eine Keimscheibe bildet, und dieser Versuch lässt sich durch Wechsel der Lichtstärke beliebig oft wiederholen. Ebenso bildet *Jungermannia bicuspidata* bei schwacher Beleuchtung, nachdem normale Blätter vorhergegangen waren, Sprosse, bei denen das

Blatt nur noch aus zwei Zellreihen besteht. Die Moosknospenanlagen von *Fumaria hygrometrica* kehrten bei Cultur im Dunkelraum zurück zur Protonemabildung, indem ihre Zellen zu Fäden auswachsen konnten, selbst dann, wenn die Bildung einer zweischneidigen Scheitelzelle schon stattgefunden hatte. Bei *Schistostega osmundacea* führt die Natur selbst ein Abschwächungsexperiment aus, indem das Moos Sprosse von beschränktem Wachsthum hervorbringt, deren Blattanlagen sammt der Scheitelzelle allmählich zu Grunde gehen. Der vor dem völligen Absterben abgeschnittene und auf feuchte Unterlagen gebrachte Gipfel lässt dann seine Scheitelzelle zu einem Protonemafaden auswachsen. Bei *Sphagnum* und *Bryum argenteum* lässt sich durch Untertauchen bezw. durch Cultur in feuchtem schattigen Raume die Primärblattbildung wieder hervorrufen, und die Entfernung des Gipfeltheiles eines Sprosses von *Fissidens adiantoïdes* hat den Erfolg, dass der nun auftretende Seitenspross bei schwacher Beleuchtung eine grössere Zahl Primär- und Uebergangsblätter hervorbringt als bei Lichtpflanzen.

Was die Farne betrifft, so kann man die Prothallien durch ungünstige Verhältnisse, z. B. durch Untertauchen oder durch Lichtmangel dazu veranlassen, zur Fadenform zurückzukehren, bezw. fadenförmige Adventivsprosse zu bilden. An alten unbefruchteten Prothallien können sogar die Hüllen der Geschlechtsorgane vegetativ werden, also eine Art »Vergrünung« bilden. Bei *Doodya caudata* rief Verf. an den Keimpflanzen durch ungünstige Wachsthumsbedingungen nachträglich die Bildung von nicht gefiederten Primärblättern hervor. Dass dies an alten Exemplaren schwieriger, mitunter unmöglich ist, liegt daran, dass einerseits reichliche Reservestoffe, andererseits am Vegetationspunkt in ihrer Gestaltung schon bestimmte Blattanlagen vorhanden sind.

Für Dicotylen war eine Rückkehr zur Jugendform bei *Veronica*, *Melaleuca*-Arten, *Campanula rotundifolia* u. a. schon früher nachgewiesen worden. Neu hinzugefügt wird *Acacia verticillata*, welche im feuchten Raume cultivirt, nur dann Primärblätter bildet, wenn sie vorher durch Zucht im trockenen Zimmer bei spärlicher Wasserzufuhr geschwächt worden ist.

Aehnliche Beobachtungen wurden ebenfalls früher an mehreren monocotylen Wasserpflanzen mit bandförmigen Primärblättern (*Eichhornia azurea*, *Potamogeton natans* und *gramineus*, *Heteranthera reniformis*) gemacht. Neuerdings beobachtete Verf. an Trieben der *Butomee Hydrocleïs* Humboldtii, welche an ihrer Basis abgefault waren, Primärblätter, welche bei kräftig vegetirenden Pflanzen nicht vorkommen. Besonders lehrreich waren die Versuche mit der fast submers lebenden *Sagittaria natans*. Wird sie zuerst als Landpflanze cultivirt, bis sie Folgeblätter hervorgebracht hat, und dann in Wasser gesetzt, so bildet sie an derselben Sprossaxe wieder bandförmige Primärblätter und später Folgeblätter. Cultivirt man umgekehrt Pflanzen, die vorher in Wasser waren, an der Luft, so tritt dieselbe Erscheinung ein. Immer also ist es der Wechsel des Mediums, der störend wirkt. Man erzielt aber auch dieselben Erfolge, wenn man eine solche Pflanze der Wurzeln beraubt oder diese in destillirtes Wasser tauchen lässt. Endlich bildet eine erkrankte *Monstera deliciosa* auch im späteren Alter undurchlöcherte Blätter und kehrt, erstarkt, wieder zur normalen Blattbildung zurück.

Am Schlusse erklärt sich G. auf Grund seiner Erfahrungen gegen die neueren evolutionistischen Vererbungstheorien.

Kienitz-Gerloff.

Durand, Th., et H. Schinz, Études sur la flore de l'état indépendant du Congo.

(Mémoires couronnées par l'Academie royale de Belgique, 1896, Vol. 53, 8; 368 Seiten.)

Die beiden unermüdlichen Forscher auf dem Gebiete der afrikanischen Flora, Th. Durand und H. Schinz, haben sich von Neuem zu einer Arbeit über afrikanische Flora vereinigt, nämlich zu Studien über die Pflanzenwelt des unabhängigen Congostaates. Dieses riesige und an physikalisch-geographischen Bedingungen so mannichfaltige Gebiet ist botanisch noch sehr wenig erforscht. Die Verf. zählen 1093 Species Gefässpflanzen auf, während deren 8000 mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten sind. — Die Kenntniss der Congopflanzen knüpft an Niemand Geringeres an, als an den grossen Robert Brown, welcher die von Prof. Christian Smith im Jahre 1816 am Congo gesammelten Pflanzen bearbeitete und in dem Reisewerke des Capitän Tuckey publicirte. — Die Verf. führen die Sammler in jenem Gebiete und die Werke oder Aufsätze, welche sich mit seinen Pflanzen beschäftigen, sorgfältig und kritisch auf. Trotz der Jugend der Forschung fehlt es nicht an zweifelhaften oder kritischen Angaben.

Das ganze Gebiet wird in 6 pflanzengeographische Provinzen eingetheilt.

I. Region des oberen Congo.
II. Region des Niam-Niam.
III. Region des mittleren Congo.
IV. Region des Kassaï.
V. Region des unteren Congo.
VI. Region des Nil.

Die Verf. charakterisiren deren Flora und zählen die endemischen Formen der einzelnen Provinzen auf. — Im zweiten Theile des Bandes (p. 55 bis Schluss) sind alle bis jetzt bekannt gewordenen Pflanzen (in der Reihenfolge von Bentham and Hooker, Genera plantarum) mit kritischen Citaten für den Namen der Pflanze, ihr Vorkommen, Sammler, Endemismus, Einführung etc. aufgeführt. Damit ist ein fester Rahmen geschaffen, in welchen alle weiteren Forschungen leicht eingeordnet werden können. — Juncaceen, Alismaceen, Butomaceen und Scheuchzeriaceen sind bis jetzt aus dem Congostaate noch nicht bekannt.

Fr. Buchenau.

Bailey, L. H., The survival of the unlike. London und New York, Macmillan & Co. 1896. 8. 515 p. mit vielen Holzschn.

Das vorliegende Buch, dessen Verf. Professor der Horticultur in Cornell University, Ithaka, New York, im vorigen Jahre noch ein anderes, sehr empfehlenswerthes Büchlein »Plant breeding, being five lectures upon the amelioration of domestic plants« im selben Verlag hat erscheinen lassen, stellt eine Sammlung von Vorträgen dar, die bei verschiedenen Gelegenheiten gehalten, hier überarbeitet und nach einem einheitlichen Gesichtspunkt zusammengestellt sind. Dieser Gesichtspunkt wird eben in der Formel »The survival of the unlike« ausgedrückt.

Die 9 Vorträge, die den ersten Theil bilden, beleuchten die Entwickelungslehre und Selection im Allgemeinen, die 14 des 2. Theiles behandeln das thatsächliche Bestehen fortdauernder Variation und dessen Gründe, in den fünf Abschnitten des 3. Theils wird die Veränderung des Pflanzentypus in der Zeit an einzelnen, sehr glücklich gewählten Beispielen im Detail ausgeführt. Auf p. 23 findet man den Hauptgedanken, der das Ganze durchzieht, in Kürze wie folgt formulirt: »Ich halte mit anderen Worten die Erblichkeit für eine erworbene Eigenschaft, in derselben Weise wie Gestalt oder Farbe oder Empfindung solche sind, und nicht für etwas dem Organismus von vorneherein inhärirendes. Die Erblichkeit ist erst dann entstanden, als es aus irgend welchem Grund für einen gegebenen Charakter unumgänglich wurde, wieder aufzutreten; und je länger irgend ein Charakter wiederholt auftrat, reproducirt wurde, um so mehr wurde seine Erblichkeit befestigt.« Wenn also die Erblichkeit etwas später Gewordenes ist, so kann man die Veränderlichkeit der Variation als eine Rückkehr zum ursprünglichen Zustand betrachten, dessen Verhalten in der Einleitung p. 9 mit den Worten »normally or originally, unlike produces unlike« bezeichnet wird.

Natürlicherweise lässt nun der Verf. alle Charaktere infolge der äusseren Einflüsse sich bilden, er hält ferner dafür, dass neue Typen polymorph sind, viel variiren, dass sie im Alter monomorph werden und die Tendenz zum Aussterben zeigen. Die veränderlichsten Typen unter den Culturpflanzen, wie Cucurbitaceen, Compositen sind solche, die ihre Entwickelungshöhe noch nicht passirt haben, p. 51. Im 2. und 3. Kapitel bekämpft Verf. Weismann's bekannte Theorie, das 5. trägt den Titel van Mons und Knight and the production of varieties. Besonderes Interesse bieten dem Botaniker die kleinen Monographien der Entwickelung der Culturpflanzen, die der 3. Theil umfasst. Die Erdbeere, Pflaume, Nelke, Petunie und Tomate geben die Beispiele ab.

Eine Menge von botanisch interessanten und verwerthbaren Angaben findet man auch sonst im ganzen Buch zerstreut, dessen Lectüre, man mag auf des Autors principiellem Standpunkt stehen oder nicht, das grösste Interesse bietet und allerseits nur dringend empfohlen werden kann.

Solms.

Errera, L., et E. Laurent, Planches de Physiologie végétale. Bruxelles 1897. Textheft in 4. 98 p. mit französischen, deutschen und englischen Tafelerklärungen. 15 Wandtafeln.

Die vorliegende Publication zeichnet sich durch Schönheit ihrer Ausführung sehr vortheilhaft aus und kann in kleinen Auditorien, Schulzimmern und dergleichen mit Vortheil benutzt werden. Für grössere Hörsäle sind leider, wie das gewöhnlich bei solchen Unternehmungen der Fall, die Figuren zu klein, und zu sehr im Detail ausgeführt. Freilich kann Ref. nicht umhin, die Auswahl der abgebildeten Objecte nicht überall glücklich zu finden. Aufgegangenen Brodteig, Taf. V, kennt wohl Jedermann; auch die auf Taf. II erläuterte Thatsache, dass ein Licht in der von keimenden Samen producirten Kohlensäure erlischt, scheint ihm einer Abbildung nicht zu bedürfen. Bei den Tafeln X und XI, die Geo- und Heliotropismus darstellen, sind Erdboden und Lichteinfall nicht markirt, sie dürften gleichfalls entbehrlich sein, da die zu so einfachen Experimenten nöthigen Dinge Jedermann jederzeit zur Disposition stehen. Aus Sachs' Vorlesungen hätten hier wohl geeignetere Bilder entnommen werden können. Gute farbige Absorptionsspectren des Chlorophylls, Abbildung der Kürbishaarzelle mit Plasmanetz, Plasmodium,

grössere kostbare, nicht überall vorhandene Apparate, des Auxanometers z. B. würde Ref. für viel zweckmässiger halten. Der Text ist von den gleichen verkleinerten Bildern begleitet.

Solms.

Mittheilung.

Die Naturforschende Gesellschaft in Danzig hatte bei der Feier ihres 150jährigen Bestehens 1893 einen Preis für die beste Arbeit ausgesetzt, welche durch Erforschung des Entstehens und der Verbreitung von Pilzepidemien unter den in Westpreussen einheimischen waldverheerenden Insecten zuverlässige und durch den nachzuweisenden Erfolg im Freien bewährte Mittel zur durchgreifenden Vernichtung solcher Insecten bietet. Da der Termin zur Einlieferung am letzten December 1898 abläuft, wird diese Preisaufgabe hierdurch nochmals in Erinnerung gebracht.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 3. M. W. Beyerinck, Amöbencultur auf festen Substraten. — W. Engels, Verwendbarkeit des Chrysoidins bei der Choleradiagnose. — W. Janowski, Zur Aetiologie der Dysenterie. — De Martini, Zur Differenzirung der Diphtherie von den Pseudodiphtheriebacillen. — Simmonds, Zur Conservirung von Kartoffeln zu Culturzwecken. — **Nr. 4.** Feodor und Rigler, Alkalicität des Blutes. — Janowski, Zur Aetiologie der Dysenterie. — Uschinsky, Diphtherieculturen auf eiweissfreier Nährlösung. — **Nr. 5.** Bruschellini, Erwiderung. — Keferstein, Ueber einen farbstoffbildenden Micrococcus aus rother Milch. — Marx, Zur Kritik des Wuthbacillus Bruschellini's. — Tictin, Zur Lehre vom Rückfalltyphus. — **II. Abth. Nr. 2/3.** Beyerinck, Emulsions- und Sedimentfiguren bei beweglichen Bacterien (Schluss). — A. Brown, Fermentative power, An answer to criticism by É. Duclaux. — Frank, Ueber die Ursachen der Kartoffelfäule. — E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Kefir. — V. Peglion, Bacteriosi del gelso. — A. Stutzer und R. Hartleb, Der Salpeterpilz (Schluss).

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Bd. XV. Heft 1. O. V. Darbishire, Ueber die Flechtentribus der Roccellei (m. 1 Taf.). — G. Karsten, Notizen über einige mexicanische Pflanzen (m. 1 Taf.). — H. Zukal, Notiz zu meiner Mittheilung über *Myxobotrys variabilis* Zuk. im 9. Heft des Jahrganges 1896. — H. Harms, Ueber die Blüthenverhältnisse der Gattung *Garrya*. — H. Harms, Die Gattungen der Cornaceen. — C. Steinbrinck, Zur Kritik von Bütschli's Anschauungen über die Schrumpfungs- und Quellungsvorgänge in der pflanzlichen Zellhaut. — F. Heydrich, Corallinaceae, insbesondere Melobesieae (m. 1 Taf.). — Otto Müller, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. V. — C. Steinbrinck, Der Oeffnungs- und Schleudermechanismus des Farnsporangiums. — W. Zopf, Ueber Nebensymbiose (Parasymbiose). — A. Rimbach, Ueber die Lebensweise der geophilen Pflanzen. — J. Schrodt, Die Bewegung der Farnsporangien, von neuen Gesichtspunkten betrachtet. — R. Kolkwitz, Ein Experiment mit Mooskapseln zur Prüfung der Bütschli'schen Schrumpfungstheorie.

Berichte der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft. Bd. VII. Heft 1. C. Müller, Ueber die Einlagerung von Cellulose in die Cellulosewand lebender Pflanzenzellen. — Meyer, Pikrotoxin. — Eschbaum, Vorlesungsversuche.

Biologisches Centralblatt. Bd. XVII. Nr. 3. Rosenthal, E. Du Boys-Reymond. — Keller, Biologische Studien. — **Nr. 4.** Emery, Gedanken zur Descendenz- und Vererbungstheorie.

Botanisches Centralblatt. Nr. 8. Küster, Die anatomischen Charaktere der Chrysobalaneen, insbesondere ihre Kieselablagerungen (Schluss). — **Nr. 9.** Grevel, Anatomische Untersuchungen über die Familie der Diapensiaceen.

Chemisches Centralblatt. Nr. 7. Hébert, Ueber den Pflanzenrost. — Teller, Eigenschaften des alcohollöslichen Protëids des Weizens. — **Nr. 8.** Buchner, Alcoholische Gährung ohne Hefezellen. — Petit, Unterschied zwischen Ober- und Unterhefe. — Müller-Thurgau, Säureabnahme im Wein. — Beckman, Einfluss des Zusatzes von Na Cl auf die Wirkung des Phenols. — Hesse, Vergleichende Desinfectionsversuche. — Richards und Rolfs, Reduction von Nitraten durch Bacterien. — Zeidler, Essigsäure bildende Bacterien. — Schottelius, Wachsthum der Diphtheriebacillen in Milch. — Bokorny, Ernährbarkeit der Spaltpilze. — Freudenreich und Gfeller, *Bacillus oedematis maligni* im Käse.

Engler's Botanische Jahrbücher. XXII. Bd. Heft 4/5. F. Höck, Pflanzen der Schwarzerlenbestände Norddeutschlands (Schluss). — E. Huth, Ueber Schwierigkeiten und Ungenauigkeiten in der Nomenclatur der Gattung *Pulsatilla*. — O. V. Darbishire, Die deutschen Pertusariaceen mit besonderer Berücksichtigung ihrer Soredienbildung (m. 37 Fig. im Text). — G. Hieronymus, Erster Beitrag zur Kenntniss der Siphonogamenflora der Argentina und der angrenzenden Länder, besonders von Uruguay, Paraguay, Brasilien und Bolivien.

Flora. Heft 2. P. Dietel, Untersuchungen über einige Brandpilze (m. 1 Taf.). — Hans Götz, Zur Systematik der Gattung *Vaucheria* DC., speciell der Arten der Umgebung Basels. — K. Stameroff, Zur Frage über den Einfluss des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen. — S. Nawaschin, Ueber die Sporenausschleuderung bei den Torfmoosen (m. 1 Taf.). — K. Giesenhagen, Untersuchungen über die Characeen. II. Der Bau der Sprossknoten bei den Characeen (1 Taf.). — G. Karsten, Untersuchungen über Diatomeen. III. (m. 1 Taf.). — Georg Bitter, Vergleichend-morphologische Untersuchungen über die Blattformen der Ranunculaceen und Umbelliferen. — W. Schmidle, Epiphylle Algen nebst einer Pithophora und Dasya aus Neu-Guinea. — C. Müller, Musci Venezuelenses novi.

Virchow's Archiv. Bd. 147. Heft 2. O. Israel, Oligodynamische Erscheinungen (v. Nägeli) an pflanzlichen und thierischen Zellen (m. 14 Abb.).

Journal de Botanique. Nr. 4. Drake del Castillo, Note sur les Araliées des îles de l'Afrique occidentale. — Sauvageau, Sexualité des Phéosporées (fin). — J. Briquet, Une lettre d'Alphonse de Candolle à M. Emile Burnat. Lettre de M. Malinvaud.

Botaniska Notiser. 1897. Häftet 1. Nilsson, Jakttagelser öfver de möcka värmestrålarnes i solljuset inflytande på växternas organisation. — N. Wille, Om Faeröernes Ferskvandsalger og om Ferskvandsalgernes Spredningsmaader.

Neue Litteratur.

Baer, K. E. v., Lebensgeschichte Cuviers, herausgeg. von L. Stieda. Braunschweig 1897. 8. 125 S.

Barnes, C. Reid, Analytic keys to the genera and species of North American mosses; rev. and extended by F. De Forest Heald. Madison, Wis., The University of Wisconsin, 1896. 10 and 368 p. (Bulletin of the University of Wisconsin, Science ser. Vol. 1. Nr. 5.)

Baum-Album der Schweiz. — Les arbres de la Suisse. Lichtdr. nach photograph. Naturaufnahmen. 2. Lfg. Bern, Schmid & Francke. gr. Fol. 5 Tafeln m. 1 Bl. deutsch. und französ. Text.

Braithwaite, R., British Moss-Flora. Pt. 17. London, L. Reeve. Impr. 8. 36 p. Illusts.

Chappellier, P., Compte rendu des cultures de safran, stachys et igname faites à la Commanderie (Loiret). Paris, libr. Cerf. In 8. 12 p.

Chodat, R., A propos du polymorphisme des algues vertes. Réponse provisoire à M. G. Klebs. (Aus: Archives des sciences physiques et naturelles. t. III. Janvier 1897. Genève 1897.)

Commission météorologique d'Eure-et-Loir. Rapports sur les champs d'expériences et de démonstration en 1894—95, publiés sous la direction de M. C. V. Garola, directeur de la station agronomique de Chartres. Chartres, impr. Durand. 1896. In 8. 230 p. avec fig. et planches.

Duffek, Karl, Die Wetterpropheten aus den drei Naturreichen. 8. 35 S. Progr. des Staats-Ob.-Gymnasiums in Cilli.

Everitt, William Spencer, Practical Notes on Grasses and Grass Growing in East Anglia. Edit. by Nicholas Everitt. London, Jarrold. 8vo. 154 p.

Fliche, P., La flore fossile de l'Argonne (Albien-Cénomanien). Paris et Nancy, Berger-Levrault et Cie. Un vol. in 8. 196 p. avec 17 pl.

Focke, W. O., Neue Beobachtungen über Artenkreuzung und Selbststerilität. (Sonderabdr. a. d. Abhandl. des Naturw. Vereins zu Bremen. 1897. Bd. XIV, Heft 2.)

—— Ueber einige Rosaceen aus dem Hochgebirge Neu-Guineas. Abhandl. Naturw. Ver. zu Bremen. Bd. XIII. 1894.

Grisard, J., Citronnier du Japon et Oranger de Chine; Tréozinté du Mexique. Paris, libr. Léopold Cerf. In 8. 12 p. (Bulletin de la Soc. nat. d'acclimatation de France.)

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Beziehung. 14. und 15. Liefrg. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. gr. 4. 2. Theil. 2. Abth. 7 und 36 S. m. Abbildungen und 6 farb. Taf.

Howe, Herbert A., A Study of the Sky. With Illusts. London, Macmillan & Co. 8vo. 340 p.

Le Jolis, A., Remarques sur la nomenclature algologique. (Extr. des mémoires de la société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Tome XXX.) Cherbourg 1896.

Kenjär, Ferjii, On the different views hitherto proposed regarding the morphology of the flowers of *Gingko biloba* L. (Aus: Botan. Magazine. Tokyo. X. Nr. 108, 109, 116. Tokyo 1896.)

Laurent, E., E. Marchal und E. Carpiaux, Recherches sur l'assimilation de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique par les plantes supérieures. (Aus: Bulletins de l'Académie royale de Belgique. 3. série. t. XXII. Nr. 12. Bruxelles 1896.)

Maennel, Ueber die Anheftungsweise der Mistel an ihre Nährpflanze. (S.-A. aus der Forstl. naturwissenschaftl. Zeitschr. 1897. Heft 2.)

Mededeelingen uit s'Lands plantentuin. XVIII. Nadere Resultaten van het door Dr. W. G. Boorsma verrichte onderzoek naar de plantenstoffen von Nederlandsch Indië. Batavia 1896.

Metzner, R., Botanisch-gärtnerisches Taschenwörterbuch. Ein Leitfaden zur richt. Benennung und Aussprache latein. Pflanzennamen. Mit e. Anhang, enthaltend die bildl. Darstellung der verschiedenen Formen und Zusammensetzungen aller Pflanzen-Organe. Berlin, Robert Oppenheim. 12. 12 u. 286 S.

Müntz, A., C. Durand, et E. Milliau, Rapport sur les procédés à employer pour reconnaître les falsifications des graisses comestibles et industrielles. Paris, Impr. nationale. 1896. In 8. 56 p. (Extr. du Bull. du minist. de l'agriculture.)

Murray, R. P., Flora of Somerset. London, Barnicott. 8vo. 454 p.

Schmitz, Ed., Einige seltenere Pflanzen der Briloner Gemarkung. 4. 7 S. Programm des Gymnasiums in Brilon.

Seward, A. C., On *Cycadeoidea gigantea,* a new cycadean stem from the purbeck beds of Portland. (From the quarterly journal of the geological society. February 1897.)

Smith, J. B., Economic Entomology, for Farmer and Fruit-grower. London, Lippincott. 8vo. Illust.

Strasburger, E., Botany: Practical Handbook for the Botanical Laboratory and Private Student. Ed. from German by W. Hillhouse, rev. by Author. Additional Notes by Author and Ed. 149 Illusts. 4. ed. London, Sonnenschein. 8vo. 452 p.

Tubeuf, K. v., Diseases of plants induced by cryptogamic parasites; introd. to the study of pathogenic fungi, slimefungi, bacteria, and algae; English ed. by W. G. Smith. New York, Longmans, Green & Co. 1897. 15 and 598 p. Illusts.

Ulsamer, A., Beiträge zur Pollak'schen Flora von Dillingen. 8. 58 S. Programm des Gymnasiums in Dillingen.

Wilson, E. B., The Cell in Development and Inheritance. London, Macmillan. 8vo. (Columbia Univ. Biological Series.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 7. 1. April 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Schniewind-Thies, J., Beiträge zur Kenntniss der Septalnectarien. Jena, Gustav Fischer. 1897. 8. 87 S. m. 12 lithographischen Tafeln.

Die Aufgabe, die sich Verf. dieser, gemäss dem bekannten Verlage vornehm ausgestatteten und mit schönen, z. Th. farbigen Tafeln gezierten Abhandlung stellt, besteht in der Beantwortung der Fragen: Ist eine Beziehung nachzuweisen zwischen der Gestalt der Nectarien, ihrem anatomischen Bau, der Beschaffenheit ihres Zellinhalts einerseits zu der histologischen Ausbildung der Ovarien, besonders den der Wasserleitung dienenden Gewebselementen, sowie zu der Menge, dem Zuckergehalt des ausgeschiedenen Nectars, andererseits zu der Gestalt und Bergungsfähigkeit der Blüthenhüllen? Zeigen die Septalnectarien in ihrer Ausbildung eine aufsteigende Entwickelung von einfachen, niederen zu höheren, stärker differencirten Formen? Sind die Septalnectarien besitzenden Monocotylen phylogenetisch mit einander verbunden?

Einzelne dieser Fragen konnten nur unvollkommen beantwortet werden. Was z. B. die Ausgestaltung der Blüthenhüllen betrifft, so kommt Verf. nur zu dem bekannten Ergebniss, dass die Blüthenhüllen, jemehr sie an Augenfälligkeit zunehmen und je mehr ihr Vermögen für Bergung eines Genussmittels steigt, auch um so grössere Bedeutung als Anlockungsmittel für Insecten gewinnen. Und hinsichtlich der phylogenetischen Frage stellte sich heraus, dass die Septalnectarien besitzenden Monocotylen durch die grosse Uebereinstimmung, welche die Septalnectarien in Bezug auf Lage und Gestalt im Allgemeinen besitzen, auf den Ursprung von einer gemeinsamen Stammform hinweisen.

Im Uebrigen umfasst der Formenkreis der Septalnectarien 7 Gruppen, von denen die einfachsten, niedersten den systematisch am tiefsten stehenden Gattungen und Arten angehören. Diese 7 Gruppen sind — ohne Berücksichtigung aller Unterabtheilungen — folgende: 1. Das Nectarium liegt ganz äusserlich, entweder an der Oberfläche der ganzen äusseren Fruchtknotenwandung oder nur auf den Wandflächen in den Septen des Ovariums (Arten von *Tofieldia*). — 2. Die Honigabsonderung findet in drei äusseren, in den Septen gelegenen Rinnen und in drei inneren, in der Verwachsungslinie der Carpiden gelegenen Spalten statt (*Agapanthus*, *Yucca*). — 3. Die Honigabsonderung in den äusseren Septalrinnen ist unterdrückt und findet nur in den drei inneren, in der Verwachsungslinie der Carpiden gelegenen Spalten statt (*Asparagus*, *Funkia*, Arten von *Allium*). — 4. Es ist ein Doppelnectarium im oberständigen, ein inneres Nectarium im unterständigen Theil des Ovariums vorhanden oder die Nectarabsonderung im oberständigen Theil ist ganz unterdrückt (*Haworthia*, *Urginea*, *Phormium*, einige Liliaceen). — Die Secretion findet am unterständigen Fruchtknoten 5. in drei äusseren, an der verdickten Griffelbasis gelegenen Septalfugen und in drei inneren, in der Verwachsungslinie der Carpiden gelegenen Spalten (Amaryllidaceen, Arten der Iridaceen) oder — 6. nur an letzterer Stelle (Amaryllidaceen, Musaceen, Zingiberaceen, Costus, Cannaceen, Marantaceen, Bromeliaceen) statt. — 7. Bei Bromeliaceen geht die Secretion vor sich in drei äusseren, in den Septen gelegenen Fugen, in drei inneren, in der Verwachsungslinie der Carpiden gelegenen Spalten, in drei inneren, in der Verwachsungslinie je eines einzelnen Fruchtblattes gelegenen Spalten, welche weiter aufwärts in je ein Ovarialfach münden. — Dazu kommen dann noch drei besondere Formen des Fruchtknotennecta-

riums, bei *Leucoium* in der Oberflächenschicht des keulig verdickten Theiles der Griffelspitze, bei *Galanthus* in dem bekannten Discus und bei einigen Zingiberaceen, z. B. *Hedychium*, in Organen, welche auf dem Gipfel des Ovariums oberhalb der Scheidewände der Placenten liegen.

Es führt also eine Reihe von Abänderungen von der rein äusseren Art der Honigabsonderung zu der Ausbildung eines hoch differenzirten, inneren Septalnectariums. Der höheren histologischen Ausbildung der Nectarien geht die gesteigerte Fähigkeit des Zellinhalts, Bildungsmaterial aufzuspeichern und es zu Nectar zu verarbeiten, parallel, ebenso eine bedeutende Entwickelung des Gefässbündelsystems. Verf. macht darauf aufmerksam, dass durch die Ausbildung der Septalnectarien auch auf die Entstehung des unterständigen Fruchtknotens Licht geworfen wird.

Was das Verhalten des Zellinhaltes in den Secretionsgeweben betrifft, so ist seine Aufgabe einerseits die Aufspeicherung von Kohlehydraten und Eiweissstoffen, welche später zur Bildung des Nectars verwerthet und welche ebenso wie die nöthigen Wassermengen den Protoplasten eben durch das stark entwickelte Gefässbündelsystem zugeleitet werden, andererseits die Umwandlung des angesammelten Materiales zu Nectar und dessen Transport nach aussen. Der zur Bildung des Nectars verbrauchte Zucker wird in den Zellen des Secretionsgewebes selbst bereitet, und dabei erfahren die Zellkerne und Nucleolen durchgreifende Veränderungen an Gestalt und Beschaffenheit, welche für eine grosse Anzahl von Fällen beschrieben und nach Färbungspräparaten abgebildet werden. Man hat bei diesem Theil der Arbeit das Gefühl, dass er eigentlich zu keinem positiven Ergebniss kommt, indessen dürften die Einzelresultate späteren, von klaren, leitenden Gesichtspunkten unternommenen Arbeiten über die Function des Zellkernes ein werthvolles Material liefern können.

Kienitz-Gerloff.

Johow, Frederico, Estudios sobre la Flora de las Islas de Juan Fernandez. 4. 288 p. 18 Tafeln und 2 Karten.

Die vorliegende dankenswerthe Zusammenstellung des über die so interessante Flora dieser einsamen Inselgruppe Bekannten beruht auf eingehenden Litteraturstudien sowohl, als auf den Beobachtungen, die Verf. selbst anstellen konnte, als er mit anderen Naturforschern von der chilenischen Regierung dorthin entsandt worden war und Gelegenheit zu längeren Aufenthalten hatte. Die Arbeit ist denn auch auf Kosten der chilenischen Regierung in schöner Ausstattung publicirt worden. Wir finden zunächst einen kurzen Abriss der Bodengestaltung und der Geologie der Inselgruppe von Dr. R. Pöhlmann. Ihr ältester Theil ist eine Andesitmasse, die aber nur an einer Stelle der Hauptinsel (Mas a tierra) zu Tage tritt, im Uebrigen überall von Plagioklasbasalten überdeckt wird, die zahlreiche, mit tuffartigen Aschenschichten wechselnde, horizontale Decken bilden. Die steilen und schroffen Felsformen, die durch Erosion entstanden sind, werden auf den ersten Tafeln durch eine Reihe von wohl gelungenen Landschaftsbildern erläutert. Es folgt die historische Zusammenstellung aller früheren botanischen Beobachtungen, und endlich eine Aufzählung der bekannt gewordenen Pflanzen, die von kritischen Bemerkungen begleitet wird. Den letzten Abschnitt bildet eine Besprechung der verschiedenen Pflanzenformationen, die unterschieden werden können.

Von dem berühmten Sandelbaum (*Santalum Fernandezianum* Phil.) hat Verf. noch ein lebendes Exemplar gefunden, nach welchem Philippi's Beschreibung, die sich nur auf ganz junge Blüthenknospen stützte, ergänzt werden konnte. Mehrere Tafeln sind der Darstellung endemischer Pflanzen gewidmet, unter denen *Dendroseris micrantha*, *Plantago Fernandezia*, *Santalum Fernandezianum* erwähnt sein mögen.

Obschon bereits ausgedehnte Sammlungen von der Inselgruppe vorliegen, so ist es Johow doch gelungen, die Phanerogamenflora um 6 Species zu bereichern, von denen zwei sogar die Zahl der merkwürdigen arborescenten Compositen vermehren. Eine von diesen, *Dendrosera gigantea* Johow, gehört der bekannten endemischen Gattung an, es wurde davon nur ein Exemplar gefunden, dessen Zweige nur durch Herunterschiessen erlangt werden konnten. Die andere, *Centaurodendron dracaenoides*, schliesst sich in ähnlicher Weise wie *Dendroseris* an die Cichoraceen, an die Centaureen an. Die übrigen neu entdeckten Arten sind: *Myrceugenia Schulzii* Joh., der Insel Mas a fuera eigenthümlich, *Apium Fernandezianum*, *Cardamine Krüsselii* und *Chenopodium Sanctae Clarae*, der kleinen, nahe bei Mas a Tierra gelegenen Insel Santa Clara eigenthümlich, einen sehr merkwürdigen, dem der *Campanula Vidalii* der Azoren vergleichbaren, Fall von Endemismus darstellend.

Unter den Pilzen ist ein als *Limacinia Fernandeziana* Neger beschriebener Pyrenomycet zu erwähnen, welcher grosse Verheerungen in der Baumvegetation anrichtet. Er wächst lediglich epiphytisch, überzieht aber mit seinen schwärzlichen Thallusmassen alle Zweige und Blätter derart, dass

die Pflanzen infolge von Lichtmangel zu Grunde gehen.

Einen Appendix bildet der Bericht des Verf. an das Ministerium von Chile über die Maassnahmen, die in Juan Fernandez zu treffen sein werden, sowohl um die Inseln nutzbar zu machen und zu erhalten, als auch um ihre Naturproducte vor gänzlicher Ausrottung zu bewahren.

H. Solms.

Rees, Max, Lehrbuch der Botanik. Stuttgart, Ferd. Enke. 1896. Mit 471 zum Theil farbigen Figuren in Holzschnitt.

An Lehrbüchern der Botanik herrscht, was die Zahl angeht, wahrlich kein Mangel. Zu den älteren, die z. Th. in neuen Auflagen vorliegen, gesellten sich in der letzten Zeit noch u. a. die Compendien von Strasburger, Noll, Schenck und Schimper, sowie von Giesenhagen, ersteres vor kurzem schon in zweiter Auflage erschienen. Ihnen reiht sich das vorliegende Lehrbuch an. Dasselbe wendet sich, wie die Vorrede sagt, an einen allgemeineren Leserkreis, nimmt jedoch gleichzeitig auf die besonderen Bedürfnisse der Mediciner und Pharmaceuten thunlichst Rücksicht. Das letztere Streben äussert sich in dem systematischen Theil durch besondere Berücksichtigung der giftigen und officinellen Pflanzen, die in grösstentheils gut gelungenen farbigen Habitusbildern vorgeführt werden, sowie durch die angefügten Verzeichnisse dieser beiden Pflanzengruppen.

Die Einleitung behandelt sehr kurz die Hauptgesichtspunkte, unter denen die allgemeine Botanik die Pflanze betrachtet, den morphologischen und den physiologischen. Ihr folgt als erster Abschnitt die Morphologie, dem coordinirt als weitere Anatomie, Physiologie, Fortpflanzung und Entwickelungsgang, sowie der systematische Theil folgen, eine Art der Eintheilung, die dem Ref. nicht unbedenklich vorkommt. Speciell die Coordination von Abschnitt III und IV dürfte wenig Beifall finden. Die Kapitelüberschriften im ersten Abschnitt lauten: Die Symmetrieverhältnisse der Pflanzen; Anordnung seitlicher Glieder an der Ursprungsaxe; Kurze Uebersicht der Verzweigungssysteme; Morphologische Grundformen oder Typen: 1. Die Blätter; 2. Besondere Ausbildungsformen des Stammes; 3. die Wurzeln. Auch hier scheint dem Ref. die Eintheilung nicht tadellos. Ausserdem behandelt dieser Abschnitt wesentlich die Morphologie der Cormophyten, wie die Kapitelüberschriften zeigen. Erst am Schluss des Abschnittes wird der blattlose Körper der Algen, der Pilze und mancher Lebermoose, der sog. Thallus mit den reducirten Sprossformen der Rafflesiaceen etc. erwähnt.

In der Anatomie wird zunächst das Grundorgan, die Zelle, behandelt. Das, was Sachs überaus glücklich mit dem Namen »Energide« bezeichnete, dürfte man kaum aus der Definition erkennen, die wir bei Rees unter der Ueberschrift »Plastiden« finden: »Sie (die Plastiden) stellen mit dem Plasma und den Zellkernen das eigentlich Active in der organischen Einheit der Zelle dar, »Energiden« (Sachs).« Die Proteïnkörner und Krystalloïde dürfen doch wohl nicht unter die Plastiden gerechnet und den Chloro- und Leucoplasten coordinirt werden, wie das vom Verf. geschieht. Der so wichtige Gefässbündelverlauf ist sehr stiefmütterlich behandelt.

Die Eintheilung der Physiologie schliesst sich an Noll an: Festigung, Ernährung, Athmung, Wachsthum und Bewegungserscheinungen. Nach dem derzeitigen Standpunkt unserer Kenntnisse kann man die Oxalsäure unmöglich im Kapitel: Entstehung der Eiweisskörper, unterbringen als Nebenproduct. Die Wasserleitungsfrage ist sehr dürftig behandelt. Einen besonders fühlbaren Mangel an Disposition finden wir wieder im Kapitel: Fortpflanzung und Entwickelungsgang unter der Ueberschrift: B. Die geschlechtliche Fortpflanzung. Dort finden wir coordinirt 1. Isogamie; 2. Oogamie; 3. Sporocarpbildung; 4. Samenpflanzen; 5. das Geschlechtsproduct, der Generationswechsel. Die Ausführungen über den Entwickelungsgang der einzelnen Klassen des Pflanzenreiches, die in diesem Kapitel folgen, wäre wohl besser in Abschnitt V, in der speciellen Systematik untergebracht, wo sie grossentheils doch noch einmal vorkommen. In diesem Abschnitt folgt der Verf. wesentlich Engler-Prantl.

Vielfach drückt sich Verf. für ein Lehrbuch, das doch für Anfänger bestimmt ist, zu kurz und unverständlich aus. Den Unterschied von normalen und adventiven Organen, von exogener und endogener Entstehung der seitlichen Glieder wird der Anfänger nach den S. 3 und 4 gegebenen Definitionen kaum verstehen. Wenn Verf. unter der Ueberschrift: Ernährung, die Ameisenpflanzen behandelt, so ist das schon an sich falsch. Wollte er sie anmerkungsweise (wie Noll) hier oder an anderer Stelle behandeln, so musste er zu den Abbildungen (Myrmecodomatien, sowie Pilzgärten und Kohlrabihäufchen zeigend) auch die entsprechende Erklärung geben. Die Art der Darstellung bei der Entwickelungsgeschichte des Moossporogoniums, speciell der Satz: »Um das Archesporium wird noch die Kapselwand angelegt« (S. 185), ist unverständlich und legt dem Anfänger den Gedanken nahe, als ob die Sporogon-

wand nachträglich um das Archespor herumwachse. Der Satz: »Die Entwickelung des Keimes (bei den heterosporen Lycopodinen) geschieht eigenthümlich«, ohne weitere Ausführung, ist mindestens unnöthig und besagt nichts. Die Existenz von Pfropfbastarden (S. 222) ist bekanntlich sehr problematisch.

J. Behrens.

Lauterborn, Robert, Untersuchungen über Bau, Kerntheilung und Bewegung der Diatomeen. Aus dem Zoologischen Institut der Universität Heidelberg. Mit 1 Figur im Text und 10 Tafeln. Leipzig, W. Engelmann, 1896. kl. 4. 165 S.

Der Inhalt der Arbeit zerfällt in folgende Theile: 1. Ueber einige Structurverhältnisse der verkieselten Zellmembran; 2. Das Protoplasma und seine Einschlüsse; 3. Der Kern; 4. Das Centrosoma; 5. Die Kern- und Zelltheilung; 6. Die Bewegung der Diatomeen.

Das Interesse wird besonders durch den 5. Abschnitt in Anspruch genommen. Es ist dem Verf. gelungen, an einigen durch ihre Grösse ausgezeichneten Arten den ganzen Verlauf der Kern- und Zelltheilung auf das Genaueste, vielfach sogar an der lebenden Zelle zu verfolgen und damit eine empfindliche Lücke unserer Kenntniss der bei den Diatomeen sich abspielenden Lebensvorgänge auszufüllen.

Die am ausführlichsten behandelte Form ist *Surirella calcarata.*

Die Zelle besitzt einen grossen (bis zu 45 μ im Querdurchmesser!), nierenförmigen Kern. Ein Centrosom liegt in der Querbucht. Der von der Kernmembran umschlossene Raum zeigt im optischen Durchschnitte ein an der Peripherie lockeres, nach innen engmaschiger werdendes Netzwerk, dem nur geringes Farbstoff speicherndes Vermögen innewohnt. Den Knotenpunkten und dem sonstigen Verlauf der Netzfäden sind zahlreiche Chromatinkörnchen sehr verschiedener Grösse eingelagert. Nucleolen sind zahlreich und wechseln sehr im Umfang. Der Verf. betrachtet das Netzwerk als optischen »Durchschnitt eines bald mehr bald weniger regelmässigen Wabenwerkes«.

Im Beginn der Kerntheilung tritt um das ein wenig aus der Kernbucht hervortretende Centrosom eine allseitige Plasmastrahlung auf und gleichzeitig erscheint in seiner unmittelbaren Nähe ein kleines, blasses Kügelchen, welches als »Anlage der Centralspindel« bezeichnet wird, es scheint dem Verf. »keinem Zweifel zu unterliegen, dass die Anlage der Centralspindel aus dem Centrosom durch eine Theilung (oder, wenn man lieber will, Knospung) hervorgeht«. Während nun die Chromatinkörnchen anfangen, sich in »perlschnurartige Stränge« an einander zu reihen, eine Umlagerung, welche an der Peripherie beginnend zuletzt auch die den Nucleolen benachbarten Theile ergreift, gehen mit der Anlage der Centralspindel eigenartige Gestaltsveränderungen vor sich. Die Kugelform wandelt sich durch langsame Streckung und Abplattung in eine flache Scheibe um, welche an einer Stelle beiderseits eine schwache Verdickung zeigt.

Nach einer hier nicht eingehender zu schildernden Ortsveränderung der Kern, Centrosom und Centralspindel-Anlage mit sich führenden Plasmamasse hat der Kern eine erhebliche Auflockerung seines netzförmigen Fadenknäuels erfahren. Die Nucleolen sind verschwunden. »Indem sich nun die Flächen der kreisförmig begrenzten, plattenförmigen Centralspindelanlage mehr und mehr von einander abheben, nimmt dieselbe die Gestalt eines anfangs sehr niederen Cylinders an, welcher seine Mantelfläche den Gürtelseiten der Diatomee zukehrt und auf ihr bald eine zarte Streifung erkennen lässt, welche in der Richtung des Auswachsens des Cylinders . . . verläuft.« Inzwischen zerfällt das lockere Fadenknäuel im Innern des Kernes in schleifenförmige Abschnitte verschiedener Länge.

Das bisher deutlich gebliebene Centrosom verschwindet; es wird ersetzt durch die beiderseits der Centralspindelanlage erwähnten Verdickungen, welche zu kleinen Kügelchen herangewachsen sind und den beiden sich mehr und mehr von einander entfernenden Polen der Centralspindel angelagert bleiben.

Die Polflächen der Centralspindel sind etwas concav gewölbt und von grösserem Durchmesser, als ihn die Mitte aufweist; so ist die Centralspindel ihrem Namen entgegen zu einem garbenförmigen Gebilde herangewachsen. Sobald sie höher als breit geworden ist, senkt sie sich schief in den Kernraum hinein und rückt bald in die Mitte des Kernes, »wo sie sich senkrecht auf beide Schalenseiten einstellt. Um diese Zeit erfolgt die Längsspaltung der Chromosomen«. Diese wandern darauf von allen Seiten gegen die Mitte der Centralspindel heran und bilden einen geschlossenen Ring, in dem wenig mehr von den einzelnen Chromosomen wahrzunehmen ist.

Inzwischen haben sich die den beiden Polen der Spindel angelagerten Kugeln von ihrem Ursprungsorte freigemacht und lagern von einer Strahlung umgeben dicht daneben als typische Centrosomen im Plasma.

Auf das Stadium der ringförmigen centralen Kernplatte folgt das langsame Auseinanderweichen der Tochter-Chromosomen, quasi auf der Centralspindel entlang gleitend. »Wenn im Aequator des Muttersternes die helle Trennungslinie auftritt, beginnt auch die Zelltheilung ihren Anfang zu nehmen.«

Die Garbenform der »Centralspindel« wird bei weiterer Entfernung der beiden Chromosomenringe von einander mehr und mehr cylindrisch, »ihr äquatorialer Theil entspricht hierbei vollständig den sogenannten Verbindungsfäden«. Schliesslich wird durch die trennende Ringfalte die Scheidung vollendet.

Eine Verengerung der centralen Oeffnung lässt die polständigen Theile der Centralspindel kugelig gewölbt hervorquellen, »sehr wahrscheinlich« wird später »ihre Substanz in die Centrosomen eingezogen, wie sie ja auch am Beginn der Kerntheilung aus diesen hervorgegangen ist«. Ob die äquatorialen Theile der Centralspindel nach der Trennung der Zellen durch die centrale Kernhöhlung hindurch etwa mit den polaren Theilen zusammengezogen werden, wie man es für das Wahrscheinlichste halten würde, konnte vom Verf. noch nicht im Leben verfolgt werden.

Die Tochterkerne lassen noch einige Zeit die centrale Oeffnung als langgezogenen Schlitz erkennen, zeigen zunächst auch noch radiale Anordnung der Chromosomen von diesem Schlitz aus, aber bald wird wieder die Sonderung in ein Gerüstwerk und eingelagerte Chromatinkerne deutlich. Langsam tauchen auch die Nucleolen wieder auf.

Von Interesse ist die Beobachtung der Zeitdauer für die einzelnen Phasen der Kerntheilung, die der Verf. an dem überaus günstigen Object machen konnte. Die ganze Dauer der Zelltheilung von *Surirella calcarata* würde danach etwa 5—5$^1/_2$ Stunden erfordern, doch ist es wohl wahscheinlich, dass sie sich in der freien Natur schneller als unter dem Deckgläschen abspielt.

Ausser an der bisher allein betrachteten *Surirella* beobachtete der Verf. die Kerntheilungsvorgänge bei *Nitzschia sigmoidea*, *Pleurosigma attenuatum*, *Pinnularia oblonga* und *Pinnularia viridis*. Die Angaben beziehen sich hier auf fixirtes und gefärbtes Material.

Die wichtigsten Abweichungen gegen die vorher behandelte Art sind darin zu sehen, dass die drei erstgenannten Formen keinen geschlossenen Chromosomenring bilden, sondern die einzelnen Chromosomen im ganzen Verlaufe frei zu Tage treten lassen, und dass dieselben drei Arten während des Ueberganges zum Mutterstern eine die garbenförmige Centralspindel allseitig umschliessende tonnenförmige Spindel, die dem Kern selbst entstammen dürfte, ausbilden. *Pinnularia viridis* aber nähert sich in beiden Vorgängen mehr dem Verhalten von *Surirella*.

Hier konnte nur das Wesentlichste der beobachteten Thatsachen mitgetheilt werden, für alles Weitere sei auf das Original verwiesen.

Der Verf. sucht Vergleichspunkte für die so eigenartigen und sonstigen karyokinetischen Erscheinungen wenig ähnlichen Vorgänge aufzufinden und weist besonders auf analoge Erscheinungen bei den Infusorien hin, welche »Berührungspunkte zwischen Centrosom und Mikronucleus einerseits, Centralspindel und Mikronucleusspindel andererseits« zu ergeben scheinen. Die Möglichkeit der Rückführung des Centrosoms + Centralspindel auf Formen mit einem zweiten, regelmässig in der Zelle enthaltenen Kern wird dann eingehender erörtert.

Die karyokinetischen Erscheinungen innerhalb des Pflanzenreichs, soweit sie bekannt sind, haben dem vorher Beschriebenen Aehnliches bisher nicht aufzuweisen und so dürfte es schwer fallen, von dort aus weiteres Vergleichsmaterial beizubringen. Um so wichtiger wäre es, näheren Einblick in die Theilungs- und sonstigen Vorgänge bei der Auxosporenbildung zu gewinnen, denn hier würde die Lösung des Räthsels vermuthlich zu finden sein. Die bisher beobachteten Formen besassen aber nicht annähernd so günstige Grössenverhältnisse, wie sie dem Verf. zu Gebote standen, auch waren die angewandten Fixirungs- und Tinctionsmethoden vielleicht minder geeignet. »Es bleibt somit,« wie auch der Verf. hervorhebt, »das Verhalten des Centrosoms bei der Copulation der Diatomeen ein wichtiges Desiderat für die Zukunft.«

Auf den letzten, die Bewegungen der Diatomeen behandelnden Abschnitt einzugehen, unterlassen wir, da diese Ausführungen voraussichtlich von anderer, näher interessirter Seite einer Kritik unterzogen werden dürften.

Zum Schluss sei auf die höchst angenehm berührende knappe und präcise Ausdrucksweise, auf die schöne Ausstattung des Werkes und die künstlerisch vollendete Ausführung der Tafeln hingewiesen.

G. Karsten.

Karsten, G., Untersuchungen über Diatomeen. II. Mit 2 Tafeln.

(S.-A. aus Flora. LXXXIII. S. 33—53.)

Die vorliegende Fortsetzung der Untersuchungen des Verf., deren erster Theil in Nr. 24 des

vorigen Jahrgangs besprochen ist, behandelt die Auxosporenbildung von *Synedra affinis* Ktzg., *Brebissonia Boeckii* Grun., *Achnanthes longipes* Ag., *A. brevipes* Ag. und *A. subsessilis* Ktzg. und zieht zugleich einige allgemeine Schlüsse aus dem vorliegenden Material.

Bei *Synedra affinis* wird die Auxosporenbildung eingeleitet durch eine Kerntheilung ohne gleichzeitige Scheidewandbildung; dabei liegen die Endochromplatten an den Schalenseiten unter Freilassung der Gürtelbänder. Der Zellinhalt contrahirt sich der Länge nach, wobei zugleich die Schalenhälften auseinanderweichen. Dann sondert sich der contrahirte Inhalt in zwei von zarter Haut umgebene, je einen Kern einschliessende Theilzellen, die sich bald ausgiebig strecken, wobei das Wachsthum in der Mitte stattfindet. Der Kern streckt sich zugleich ebenfalls in die Länge und es treten zwei Kernkörperchen in ihm auf. Eine wirkliche Theilung sah Verf. aber nur selten, während sie bei einer anderen *Synedra*-Art regelmässig stattfand. Bei *Brebissonia* legen sich zwei Individuen mit den aus einander weichenden Gürtelbändern an einander; das Chromatophor theilt sich, ebenso der Kern, und jeder Tochterkern geht noch einmal eine Theilung in einen Grosskern und einen Kleinkern ein. In jedem der beiden Individuen ist also eine Längstheilung des Inhalts eingetreten; die Theilhälften legen sich jetzt so um, dass die eine im oberen, die andere im unteren Abschnitt der Zelle eine Kugel bildet. Die einander gegenüberliegenden Plasmakugeln der beiden Mutterzellen verschmelzen jetzt und zwar so, dass von beiden Copulationsproducten, das eine in der einen, das andere in der anderen Schale zu liegen kommt. Die Grosskerne verschmelzen, die Kleinkerne verschwinden, endlich vereinigen sich auch die Chromatophoren und Pyrenoide. Die Bildung der neuen Schalen und das Oeffnen der Auxosporenhäute wurde nicht beobachtet. Auch bei *Achnanthes longipes* treten zwei Individuen, ein gestieltes und ein frei bewegliches, zur Auxosporenbildung zusammen; in jedem tritt eine Theilung ein, und je zwei Theilungsproducte ungleichnamiger Herkunft fliessen zusammen. Die Kernvereinigung scheint hier sehr schnell zu geschehen. *Achnanthes brevipes* verhält sich ähnlich, nur die Chromatophoren — die Art hat deren zwei — verhalten sich etwas anders: Sie theilen sich wie die Kerne, und die Ausmerzung der beiden überflüssigen Chromatophoren jedes Copulationsproductes geschieht anscheinend bald durch Auflösung, bald durch Verschmelzen mit den andern. Bei *Achnanthes subsessilis* ist immer nur ein Individuum an der Auxosporenbildung betheiligt. Der Inhalt theilt sich in zwei Zellen, deren jede sich mit einer Haut umgiebt. Später findet man in der Schale nur noch eine Kugel, die wahrscheinlich durch Verschmelzung der beiden Zellen entstanden ist und vier Chromatophoren und ein bis zwei Kerne enthält.

Als Resultat der bisherigen Beobachtungen zieht Verf. die Folgerung, dass die Auxosporenbildung in allen Fällen eine modificirte Theilung zu sein scheine, die von den übrigen Theilungen nur dadurch verschieden sei, dass bei ihr die alte Schale abgestreift werde, und innerhalb eines Perizoniums starkes Wachsthum stattfinde und neue Schalen gebildet würden. Die Kernverschmelzung hält er für eine Copulation und den Fall, wo die verschmelzenden Kerne durch Theilung eines Mutterkerns entstanden sind, für den einfachsten Fall sexueller Differenzirung, die auf die Kerne allein beschränkt ist.

Behrens.

Plateau, Felix, Comment les fleurs attirent les Insectes. Recherches expérimentales. Troisième partie.

(Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3. série, tome XXIII, Nr. 1. S. 17—41. Janvier 1897.)

Verf. setzt seinen Kampf gegen die herrschende Blumentheorie auch in diesem dritten Theile unentwegt fort, aber, wie ich gleich sagen möchte, mit ebenso unzureichenden Mitteln wie in den vorhergehenden Theilen.

Die vorliegende Abhandlung sucht folgende drei Sätze zu erweisen: 1. dass die Insecten die vollständigste Gleichgültigkeit an den Tag legen gegenüber den verschiedenen Farben von Blumen einer und derselben Art oder Gattung. 2. Dass sie sich ohne Zögern auf solche Blumen begeben, welche sie wegen Mangels oder Armuth an Nectar gewöhnlich vernachlässigen, sobald man in diese künstlich Honig hineinbringt. 3. Dass sie ihre Besuche unterlassen, wenn man unter Schonung der gefärbten Theile die nectarhaltigen aus den Blumen entfernt, und sie wieder aufnehmen, wenn man sie dafür künstlich mit Honig versieht.

Seine auf Satz 1 bezüglichen Beobachtungen scheinen mir gerade das Gegentheil von dem zu beweisen, was sie beweisen sollen. Denn es wird z. B. aus dem Umstande, dass eine Biene auf einem mit verschiedenfarbigen Stöcken von *Centaurea Cyanus* bestandenen Beete, wo die blaue Form ein wenig vorherrschte, unter 6 besuchten Blumen n u r 4 blaue, in einem anderen Falle unter 10 benutzten n u r 6 blaue und mehrere Individuen von Megachile unter 14 n u r 7 blaue gegenüber 7 anderen v e r s c h i e d e n f a r b i g e n Blumen wählte,

der kühne Schluss gezogen: »L'indifférence pour la coloration est du reste à peu près complète.«

In einem anderen Falle werden als Besucher verschiedenfarbiger, in einer Reihe stehender Stöcke von *Scabiosa atropurpurea* notirt: Apis mellifica, Bombus hypnorum, Megachile ericetorum, Eristalis tenax, mehrere Syrphiden, Vanessa c-album und Pieris napi. Weil nun hier diese ganz verschiedenen Insectenordnungen angehörigen Thiere die Stöcke gleichmässig besuchen, so wird ohne jede Angabe statistischer Zahlen geschlossen, dass die Insecten überhaupt gegen die Farben gleichgültig sind. Als ob wir nicht längst wüssten, dass Hymenopteren, Lepidopteren und Dipteren einen ganz verschiedenen Farbengeschmack besitzen.

Später heisst es, gewisse, übrigens citirte Beobachtungen Darwin's bewiesen, »que la coloration n'est pas le seul guide qui détermine le choix des Insectes«. Ja, hat denn Jemand dies überhaupt bezweifelt? Der bekannte Satz H. Müller's lautet ja doch nur: »Unter übrigens gleichen Bedingungen wird eine Blumenart um so reichlicher von Insecten besucht, je augenfälliger sie ist.« Aber um zu behaupten, wie es Verf. thut, »que les Insectes se montrent parfaitement indifférents aux couleurs, n'ont ni préférences ni répugnances«, das geht denn doch etwas weit.

Die sonstigen Experimente des Verf. sind durch die oben unter 2 und 3 angeführten Sätze bereits genügend gekennzeichnet. Auch hierbei wird wieder nicht der geringste Werth darauf gelegt, ob die besuchenden Insecten dieser oder jener Ordnung angehören, und ausserdem können die verhältnissmässig wenigen Beobachtungen gegenüber den von H. Müller mit grösster Sorgfalt aufgestellten statistischen Tabellen, die sich auf 5674 Besuchsfälle von 841 Insectenarten an 422 alpinen Blumen erstrecken, überhaupt nicht ins Gewicht fallen. Noch weniger gegenüber den von Müller verbesserten Lubbock'schen und besonders den Versuchen Forel's, auf die ich den Verf. schon in der Besprechung des ersten Theiles seiner Untersuchungen hinwies. Ob die Insecten von den verschiedenen Farben dieselben Empfindungen haben wie wir oder nicht, worauf Verf. grosses Gewicht zu legen scheint, ist völlig gleichgültig, wenn sie sie nur überhaupt unterscheiden.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Archiv für die gesammte Physiologie. Bd. 66. Heft 5/6. F. Schenck, Kritische und experimentelle Beiträge zur Lehre von der Protoplasmabewegung und Contraction. — W. Roux, Berichtigungen zu Verworn's Mittheilung über die polare Erregung der lebendigen Substanz.

Archiv für experimentelle Pathologie. Bd. 38. Heft 5/6. Heffter, Ueber einige Bestandtheile von Rhizoma Pannae. — Ein Beitrag zur Kenntniss der Filixsäuregruppe.

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. Heft 2. M. Vogtherr, Zur Diagnose officineller Kompositenblüthen und ihre Verwechslungen. — G. Arends, Geschichte und Technologie des Glycerins. — E. Wörner, Zersetzung des Zuckers durch concentrirte Schwefelsäure. — E. Eschbaum, Bemerkungen dazu.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abthlg. Nr. 4/5. E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Kefir. — R. Hartleb und A. Stutzer, Das Vorkommen von *Bacillus pseud. anthracis* im Fleischfuttermehl. — J. Moller, Ueber die Einwirkung des electrischen Stromes auf Bacterien. — J. Stoklasa, Sind die Enchytraeiden Parasiten der Zuckerrüben? — C. Wehmer, Kleinere mykologische Mittheilungen. — J. Wortmann, Ueber Säureabnahme im Wein.

Botanisches Centralblatt. Nr. 10. Grevel, Anatomische Untersuchungen über die Familie der Diapensiaceen (Forts.). — Wiesner, Ueber die photometrische Bestimmung heliotropischer Constanten. — **Nr. 11.** Grevel, Anatomische Untersuchungen (Forts.). — Vanderveldе, Ueber den Einfluss der chemischen Reagentien und des Lichtes auf die Keimung der Samen.

Hedwigia. Bd. XXXVI. Heft 1. W. Schmidle, Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und des Oberrheins. — P. Dietel, Uredineae brasilienses, a. cl. E. Ule lectae. — C. Correns, *Schinzia scirpicola* n. sp. — Röll, Beiträge zur Moosflora von Nordamerika.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXV. Heft 6. R. Aderhold, Die Fusicladien unserer Obstbäume (m. 3 Taf.). — F. Krantz, Anbauwerth, Eigenschaften und Cultur der Braugerste. — R. Otto, Inwieweit ist die lebende Pflanze bei den entgiftenden Vorgängen im Erdboden, speciell dem Strychnin gegenüber, betheiligt (m. 4 Taf.). — M. Schmoeger, Untersuchungen über einige Bestandtheile des Moores.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. März. 1897. Hackel, *Bifaria*, eine neue Section der Gattung *Panicum*. — Bornmüller, *Calamagrostis Lalesarensis* Tog. et B. und einige floristische Notizen über das Lalesargebirge. — Richen, Zur Flora von Vorarlberg und Liechtenstein. — Matouschek, Bryologisch-floristische Beiträge aus Böhmen. IV. — Halácsy, Florula sporadum.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. Heft 6. G. Wagner, Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenparasiten. II. — H. Klebahn, Culturversuche mit heteröcischen Rostpilzen. V.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Bd. XIII. Heft 4. E. Nebelthau, Mikroskop und Lupe zur Betrachtung grosser Schnitte. — W. Gebhardt, Ueber eine einfache Vorrichtung zur Ermöglichung stereoskopischer photographischer Aufnahmen bei schwacher Vergrösserung. — W. Behrens, Präparatenmappen mit durchsichtigen Decken. — E. Schoebel, Bemerkungen zu Schiefferdecker's Mittheilung über das Signiren von Präparaten. — G. C. van Walsem, Technische Kunstgriffe bei der Uebertragung und Aufhebung frei behandelter Paraffinschnitte. — O. Frankl, Einbettklötze für Paraffin-

objecte. — M. Samter, Eine Orientirungsmethode beim Einbetten kleiner kugeliger Objecte. — A. Schaper, Zur Methodik der Plattenmodellirung. — J. Gråberg, Ueber den Gebrauch von Bordeaux-R., Thyonin und Methylgrün in Mischung als Dreifachfärbungsmethode. — E. Ballowitz, Ein Beitrag zur Verwendbarkeit der Golgi'schen Methode.

Bulletin Torrey Botanical Club. 28. Januar. P. A. Rydberg, Notes on *Potentilla.* — A. M. Vail, Notes on *Parosela.* — C. Mohr, Alabama Plants. — F. S. Earle, Fungi imperfecti from Alabama. — G. V. Nash, New American Grasses. — J. K. Small, *Prunus Gravesii* und *Polygonum fallax* spp. nn.' — Id., *Thysanella* und *Polygonella.* — B. D. Halstead, Pods of *Wistaria.* — G. E. Osterhout, *Gilia laxiflora* sp. n. — N. L. Britton, *Crataegus Vailiae* sp. n.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Januar. G. Hochreutiner, Phanérogames du Rhône (1 pl.). — A. Tonduz, Herborisations au Costa Rica. — P. Conti, Du genre *Matthiola.* — G. Rouy et J. Briquet, Dénomination binaire dans la nomenclature.

Journal de Botanique. Nr. 5. G. Rouy, Observation sur quelques Malvacées. — C. Sauvageau, Sur les anthéridies du *Taonia atomaria.* — L. Lutz, Recherches sur la gommose de l'*Aralia spinosa.* — E. Malinvaud, Un *Stachys hybride.* — E. Bescherelle, Note sur le *Leucobryum minus.*

Revue générale de Botanique. Nr. 98. M. Molliard, Hypertrophie pathologique des cellules végétales (av. pl.). — Jonkman, Note sur un appareil de germination. — Focken, Sur quelques cécidies orientales.

Neue Litteratur.

Bergey, D. H., Methods for the Termination of Organic Matter in Air. With Engravings. London, Wesley. 8. 28 p.

Berlese, A. N., Icones fungorum ad usum sylloges Saccardianae accommodatae. Vol. II. Fasc. IV. Saphaeriaceae dictyosporae (contin. et finis). Berlin, R. Friedländer & Sohn. Lex.-8. 43 S. m. 44 farb. Taf.

Burgerstein, Alfred, Die Gattungen der Pomaceen mit besonderer Rücksicht auf den anatomischen Holzbau. (Sep.-Abdr. a. d. »Wiener illustr. Garten-Zeitung«. November 1896.)

Chistoni, C., Risultati udometrici ottenuti al R. Osservatorio Meteorologico di Modena dal 1830 al 1895. Modena, G. T. Vincenzi e Nipoti. 4. 165 p. con 3 tav.

Crahay, N. J., et Delacharlerie, De élagage des arbres forestiers. Bruxelles, impr. Vanbuggenhoudt. 1897. In 8. 60 p. avec fig. (Extr. du Bull. de la Soc. centr. forestière de Belgique.)

Damseaux, A., Rapport sur les cultures du jardin agricole de l'Institut agricole de l'Etat de Gembloux en 1895—1896. Bruxelles, X. Havermans. 1897. In 8. 16 p. (Extr. du Bull. de l'agriculture.)

Davenport, C. Benedict, Experimental morphology. Pt. 1, Effect of chemical and physical agents upon protoplasm. New York, The Macmillan Co. 1897. 8. 14 and 280 p.

Eckert, F., Lehrbuch der Forstwirthschaft f. Waldbau- und Försterschulen, sowie zum ersten forstlichen Unterrichte für Aspiranten des Forstverwaltungsdienstes. Hrsgeg. unter Mitwirkg. von A. G. Ružička und H. Ritter Lorenz v. Liburnau. (4 Bände.) Wien, Wilhelm Frick. gr. 8. 1. u. 2. Bd. 10 u. 334 S. und 10 u. 272 S. m. 334 Fig. und 5 Taf.

Fischer, A., Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. Jena, Gust. Fischer. gr. 8. 9 und 136 S. m. 3 lith. Taf.

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungs-Organismen. 5. Jahrgang. 1894. Braunschweig, Harald Bruhn. 8. 309 S.

Kraemer, Henry, *Viola tricolor* L. in morphologischer, anatomischer und biologischer Beziehung. Marburg, Universitäts-Buchdruckerei. 4. 67 S. m. 5 Tafeln. (Marburger Inaug.-Dissert.)

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et I. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustratas edd. Fasc. 121. Leipzig, Fr. Fleischer, gr. Fol. 224 Sp. m. 25 Taf.

Nypels, Paul, Les champignons nuisibles aux plantes cultivées et les moyens de les combattre. Avec nombreuses gravures et reproductions de photographies. Liège, impr. H. Vaillant-Carmanne. 1896. In 8. 96 p. avec grav. et fig. (Biblioth. nation. d'agriculture.)

Scholz, Ed., Schlüssel zur Bestimmung der mitteleuropäisch. Farnpflanzen (Pteridophyta). 8. 36 S. m. 1 Taf. Programm des Staatsgymnasium in Görz.

Solms-Laubach, H. Graf zu, Ueber die seinerzeit von Unger beschriebenen structurbietenden Pflanzenreste des Unterculm von Saalfeld in Thüringen. Herausgeg. von der kgl. preuss. geol. Landesanstalt. Lex.-8. 100 S. m. 5 Taf. und 5 Bl. Erklärgn. (Abhandlungen der königl. preuss. geolog. Landesanstalt. Neue Folge. 23. Heft.) Berlin, Simon Schropp'sche Landkartenhandlung.

Thomas, J. J., The American fruit culturist; containing practical directions for the propagation and culture of all fruits adapted to the United States. 20th ed., rev. and enl. by W. H. S. Wood. Illustr. with nearly 800 accurate figures. New York, W. Wood & Co. 8. 15 und 758 p.

Wettstein, R. v., Die europäischen Arten der Gattung *Gentiana* aus der Section *Endotricha* (Froel.) und ihr entwickelungsgeschichtlicher Zusammenhang. Wien 1896. 4. 74 S. m. 3 Karten und 4 Taf. (Sep.-Abdr. a. d. LXIV. Bd. der Denkschr. d. math.-naturw. Kl. der k. Acad. d. Wissensch. in Wien.)

Wortmann, Julius, Ueber die Entwickelung unserer Kenntnisse und Anschauungen von den Gährungsvorgängen. (Weinbau und Weinhandel. 1897.)

Personalnachricht.

Am 27. Februar d. J. starb in Abbazia Dr. L. Jurányi, Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens in Budapest.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 8. 16. April 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Filippo Arena,

La Natura e Cultura dei Fiori fisicamente esposte in due trattati con nuove ragioni, osservazioni e sperienze. Palermo 1767 und 1868. 2 vol. Text in 4. 1 vol. Tafeln quer Fol.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

Dieses für seine Zeit ganz vortreffliche Buch, welches heute jeder Botaniker mit dem grössten Interesse lesen wird, ist, wennschon bei Pritzel aufgeführt, absoluter Vergessenheit anheimgefallen, andernfalls hätte mir die ausführliche Behandlung der Caprification, die es enthält, und die in ihren Resultaten nahe an Cavolini herankommt, seinerzeit unmöglich entgehen können. Der ganze erste Band ist der Sexualität der Pflanzen gewidmet und stellt sich als eine ausführliche Gegenschrift gegen Giulio Pontedera, der diese geleugnet hatte, und als eine Bestätigung des Camerarius dar. Staunenswerth ist die Belesenheit des Autors und die Schärfe seines Urtheils. Ein sehr ingeniöses, von ihm herangezogenes und auch experimentell behandeltes Beweismittel ist das Verhalten der gefüllten und halbgefüllten Blüthen der Ranunkeln und Nelken, deren Griffel steril bleiben, wenn die Stamina fehlen, dagegen Früchte tragen, wenn man staubbergende Antheren aus anderen Blüthen hinzubringt. Auch der Bedeutung der Insecten bei der Staubübertragung sind ein paar Capitel gewidmet; es ist unserm Autor nicht entgangen, dass auch bei Zwitterblüthen in ausgedehntem Maasse Pollenübertragung statt hat. Er sagt desbezüglich u. a. II, p. 163: »die Gründe und Experimente, mittelst deren bewiesen wurde, dass die künstliche Uebertragung des Staubes sehr viel zur ausgiebigen Befruchtung der Samen beiträgt, diese Gründe beweisen, dass wir mit ebendieser Staubübertragung viele und vorzügliche Früchte (Aepfel, Birnen etc.) werden erzielen können.« Die Existenz von Einrichtungen zur Verhinderung der Selbstbestäubung freilich ist ihm entgangen.

Im zweiten Band ist für uns vor Allem der zweite Theil von Interesse, da der erste, dritte und vierte mehr praktische Richtung verfolgen. Gleich der Titel seines ersten Capitels zeigt uns, was wir darin erwarten dürfen. Er lautet: »Teoria del promesso secreto per far venire dalle semenze i fiori doppi, semidoppi, di bei colori e nuove forme.« Diese Theorie, die in den folgenden Capiteln dargestellt und durch zahlreiche vom Verf. angestellte, freilich nicht immer ganz eindeutige Experimente an Ranunkeln und Nelken belegt wird, kommt darauf hinaus, dass man einfache oder nur wenig gefüllte Blumen, denen entweder die Stamina fehlen, oder die man vor deren Eröffnung castrirt hat, mit den Antheren belegt, die hier und da mehr ausnahmsweise in den Blüthen wohlgefüllter Raçen zur Entwickelung kommen. So wird

die Neigung zur Blüthenfüllung als väterliches Erbtheil dem Samen der einfach blühenden Pflanze zugeführt. Cap. 12—14, die die bezüglichen eigenen Experimente enthalten, sind eine überaus anziehende Lectüre.

Es folgen endlich ein paar Capitel, die der Bastardbildung gewidmet sind, von deren Möglichkeit der Verf. vollkommen überzeugt ist, wenngleich die von ihm selbst angestellten Versuche, deren er nicht Gelegenheit hatte, viele zu machen, kein Resultat ergeben hatten. Dass seine Kreuzungen von Anemonen und Ranunkeln nichts ergaben, nimmt ihn nicht Wunder, »denn diese Pflanzen können sich nicht zu einer dritten Sorte verbinden, weil sie zu verschieden von einander, feindlicher Natur sind«. Aber bei den Nelken, von denen er zwei Arten zu kreuzen versuchte, wundert er sich, keinen Erfolg erzielt zu haben, weil sie in der ganzen Erscheinung der Pflanzen, der Blumen, des Samens, ja selbst in der Gestalt der Pollenkörner sich gleichen. Er behält sich auch weitere Experimente in dieser Richtung vor, die er aber entweder nicht ausgeführt, oder doch nicht bekannt gegeben hat.

Besonders interessant ist das 19. Capitel, welches sich ausschliesslich mit den Aurantiaceen beschäftigt, und vor Allem eine Darstellung der Geschichte der sogenannten Bizarriaorange enthält. Diese Bizarria, heute selten cultivirt, von mir (Solms) nur im Jardin des Hesperides in Cannes gesehen, trägt theils reine Orangen und reine Citronen auf den Aesten desselben Baumes, theils auch Früchte, die nach Abschnitten wechselnd die Charaktere beider unvermittelt neben einander bieten. Sie soll nach einem alten Bericht um 1644 bei Florenz als Pfropfhybride nach Analogie des *Cytisus Adami* unter dem eingesetzten Citronenauge aus einem Orangenstamm hervorgewachsen sein. Nun beruht Arena's bestimmte Ueberzeugung von der Möglichkeit der Bastardbildung im Pflanzenreich offenbar vor allem auf den Beobachtungen, die er an dieser Bizarria gemacht hat. Denn da man beim Pfropfen niemals Hybriden (terze specie) entstehen sieht!, ein Orangenbaum aber keine Citronen oder Cedrate tragen kann (nemo dat quod non habet), so muss der Bizarriabaum aus dem Samen einer Orange erwachsen sein, und muss besagter Same die zu solcher Production erforderliche Beschaffenheit erhalten haben »perché nel talamo del fiore si son celebrate nozze spurie di due o più generi differenti«. Es folgt dann ein Commentar des alten Entstehungsberichtes der Bizarria, der heutzutage, etwa von Vöchting, genau in derselben Weise gegeben sein könnte.

Ganz merkwürdig zutreffend ist die Ansicht, die er sich von der Bastardbildung zurecht gelegt hat, da er doch Kölreuter's fast gleichzeitige Versuche noch nicht kannte, und selbst mit Experimenten keine Erfolge hatte. Anknüpfend an die Bizarria und die bekannte Verschlechterung des Blumenkohlsamens, wenn andere Kohlsorten in der Nähe stehen, deren Staub durch Insecten übertragen werden kann, sagt er II, p. 174: »dass man bei den Pflanzen Mischlinge zwischen zwei kleinen Species (specie subalterne), die sich wenig unterscheiden, erhalten kann, steht fest und kann nicht in Zweifel gezogen werden. Und die Manier, um sie zu erzeugen, ist die beschriebene Uebertragung verschiedenen Staubes, wie dies ganz sicher durch die erwähnten Bastardirungen (bastardimenti) von Broccoli, Blumenkohl und cavolo cappuccio bewiesen wird. Es ist aber eine schwierige Frage, ob man wirkliche Monstra zwischen zwei in auffälliger Weise verschiedenen Arten erzielen kann.«

Die vorsichtig bejahende Antwort auf diese Fragen enthält nun aber das erwähnte 19. Capitel, wo die Verbindungen der drei Agrumensorten besprochen werden, die, wennschon mit einander verwandt, doch nach seiner p. 194 geäusserten Ansicht als auffällig verschiedene Arten betrachtet werden müssen.

Es schliesst Arena hieran einen merkwürdigen Satz, aus welchem deutlich hervorgeht, wie wenig derselbe vom Dogma der Constanz der Arten durchdrungen gewesen ist. Er lautet in Uebersetzung: »Wenn Gott im Anfang nur diese drei Arten (Cedrat, Orange, Citrone) geschaffen hätte, dann hätten aus der Vermischung dieser drei, drei andere neue Arten entstehen können, nämlich eine gemischt aus Cedrat und Citrone, eine aus Cedrat und Orange und eine aus Orange und Citrone. Dann hätten ferner aus der Combination dieser sechs anderen 15, und indem sich die gleiche Combination fortsetzte, alle die zahlreichen Sorten entstehen können, die wir heute haben, und noch viele andere, da ja immer neue sich bilden müssten. Und wenn drei ursprüngliche Sorten wenig erscheinen sollten, so könnte man noch zwei andere hinzufügen, die *Lumia* und die *Lima* nämlich, die von vielen Botanikern für von den drei erstgenannten specifisch verschieden

gehalten werden.« Bei diesen Betrachtungen nimmt der Verf. Bezug auf eine »Theorie« von Marchant, deren Wesen er p. 188 recapitulirt und die den Grundgedanken des Vorhergehenden enthält, ihn auf die Entstehung aller Pflanzenformen anwendend. Arena findet in derselben »qualche cosa di verisimile«, wozu ihn zweifelsohne seine Erfahrungen an den Agrumen bewogen haben werden. Denn an der Marchant'schen Abhandlung selbst kann er unmöglich Geschmack gefunden haben. Ich habe sie in Hist. de l'Ac. de Paris 1719 nachgesehen und finde, dass sie, jeder brauchbaren thatsächlichen Unterlage bar, eine reine Speculation ins Blaue hinein darstellt.

Zuletzt klagt unser Autor p. 208: »Ich weiss vollkommen, dass dieser ganzen Auseinandersetzung als definitive Bestätigung . . . eine Serie von Experimenten fehlt, die ich selber hätte machen und hier heranziehen müssen, wie ich es ja sonst auch bei Dingen minderer Bedeutung gewohnt gewesen bin. Ich kenne und bedaure diese Lücke, bin aber leider nicht im Stande, sie auszufüllen. Ich habe nie am Hause ein Gärtchen gehabt, und habe jetzt nicht einmal mehr einen geeigneten Ort, um Blumen in Töpfen zu ziehen etc.«

Soviel über den Inhalt des in Rede stehenden bedeutenden Werkes, welches die Strassburger Bibliothek nebst zahlreichen anderen Schätzen mit der Bibliotheca Hammeriana erhalten hat.

Ueber den Autor desselben findet sich bei Carlos Sommervogel, Bibliothèque de la Comp. de Jésus, v. I, Bruxelles 1890, p. 527 das Folgende: F. Arena, geboren zu Piazza in Sicilien am 1. Mai 1708, Jesuit seit 14. Nov. 1723, lehrte die Mathematik an verschiedenen Collegien und ging nach 1773 nach Rom, wo er starb. Aus dem Verzeichniss seiner meist mathematisch-physikalischen Publicationen geht indessen hervor, dass er noch 1777 in Rom eine Arbeit hat drucken lassen. Aus den im vorliegenden Buch sich findenden gelegentlichen Notizen ersehe ich, dass er eine Zeit lang in Viterbo gelehrt hat und dass er dann Professor der Mathematik erst an der Akademie in Malta und dann an der in Palermo gewesen ist.

Report of a discussion on the ascent of water in trees, held in Section K at the meeting of the British Association, Liverpool, September 18, 1896.

(Sep. aus Annals of botany. Vol. X. Nr. XL. December 1896.)

Die vorliegende äusserst interessante und lesenswerthe Discussion der in neuester Zeit wieder in so regen Fluss gekommenen Wasserleitungsfrage wurde eingeleitet durch einen Vortrag Francis Darwin's, der die Geschichte der beiden Fragen nach dem Orte der Wasserleitung und den bewegenden Kräften ziemlich kurz und mit besonderer Berücksichtigung von Strasburger, Schwendener, sowie von Dixon und Joly und Askenasy behandelt. Als unbestreitbares Verdienst der letzteren erkennt er an, dass sie als neuen, wichtigen Factor, mit dem wir hinfort rechnen können und müssen, die Thatsache der grossen Cohärenz des Wassers in die Behandlung der Frage eingeführt haben, meint aber, dass ihrer Theorie wichtige Bedenken gegenüber stehen, insbesondere so lange die Frage noch unentschieden sei, ob überhaupt so lange ununterbrochene Wasserfäden im Holz vorkommen. Er erhofft von einer »thätigen Skepsis«, von fortgesetzten anatomischen und physiologischen Studien auf Grund des Zweifels weitere Aufklärung.

Vines knüpft an seine in der botan. Zeitung (Nr. 1 dieses Jahrg.) besprochenen Untersuchungen über die Saugkraft transpirirender Zweige an, und weist insbesondere auf die von ihm nachgewiesene hohe Saugkraft entblätterter sowie getödteter Zweige hin. Neuerdings beschäftigte er sich mit der Saugkraft von entblätterten, todten (Haselnuss-) Zweigen, die zuvor mit Wasser injicirt und an den Schnittflächen paraffinirt wurden. Auch hier erhielt er z. B. von einem 18 Zoll langen Stück eine Saugung von 19,5 Zoll Quecksilber. Hier können nur physikalische Kräfte in Betracht kommen und erst, wenn diese, die im todten, ein Jahr lang trocken aufbewahrten Holz solche Saugkraft bewirken, erkannt sind, ist eine Erledigung der Wasserleitungsfrage zu erwarten. Vines glaubt, dass Dixon und Joly zu wenig Gewicht auf die Imbibitionskraft der Zellwände legen und diesen Punkt zu sehr vernachlässigen.

Demgegenüber entwickelt Joly ausführlich die von Dixon und ihm, sowie von Askenasy aufgestellte Theorie. Nach einer Auseinandersetzung über Prioritätsansprüche bezüglich der Theorie, die wir als die eigentliche Sache nicht berührend, übergehen, betont er zunächst, dass eine Menge von Thatsachen dafür spricht, in der osmotischen Spannung der lebenden Zellen, nicht in der Im-

bibition der Zellwände in erster Linie und ganz wesentlich die Kraft zu erkennen, welche die continuirlichen Wasserfäden im Holz trägt. Todte Zweige, in Wasser gestellt, vertrocknen bald von oben herab, beblätterte wie unbeblätterte, und wir kennen ja eine Menge von Beispielen, wo osmotischer Druck lebender Zellen ein actives Auspressen von Wasser bewirkt. Vortragender stellt sich die Wirkung des osmotischen Druckes so vor, dass derselbe durch Ausdehnung der Zellmembran die Wasserverdunstung von der Oberfläche der letzteren befördert ebenso wie ihre Permeabilität für Wasser. Dann wendet sich Joly speciell den Ausführungen Darwin's zu.

Zunächst theilt er aus noch unveröffentlichten Untersuchungen Dixon's Zahlen mit über den in den Blättern höherer Bäume vorhandenen osmotischen Druck. Dieselben wurden gewonnen durch Beobachtungen des äusseren Luftdrucks, der nöthig war, um den Turgor des Blattes zu zerstören, d. h. den osmotischen Druck zu überwinden und das Wasser in die Leitungsbahnen zurückzupressen und von dort aus dem abgeschnittenen Zweigende ausfliessen zu machen, welches nach der Einrichtung des Versuches nicht unter höherem Gasdruck stand. Dabei zeigte sich zunächst, dass bei Verwendung von CO_2 zur Hervorbringung des Ueberdrucks viel niedrigere Zahlen erhalten werden als in atmosphärischer Luft. Bei *Tilia americana* z. B. ergab ein Druck von 7—8 Atmosphären in CO_2 deutlichen Collaps. Ein solches von 20 Atmosphären in Luft genügte dazu noch nicht. *Cytisus laburnum* liess seine Blätter erst bei einem Druck von 26,6 Atmosphären welk werden. Jedenfalls haben wir also bei hohen Bäumen mit ganz ungewöhnlich hohen Zugkräften zu rechnen. Weitere Versuche zeigten, dass in Kohlensäure-Atmosphäre die Transpiration der Pflanzen sehr herabgesetzt wird, nachher in Luft jedoch wieder steigt.

Dass diese Herabsetzung der Verdunstung in CO_2 auf einer Herabsetzung der Lebensvorgänge beruht, erscheint als mindestens sehr wahrscheinlich; demnach wird auch hierdurch die Rolle der lebendigen Zelle, ihrer osmotischen Kraft in der Wasserleitung bestätigt.

Bezüglich der Frage nach der Existenz zusammenhängender Wasserfäden im Holz, die von den Blättern bis in die Wurzeln reichen, bemerkt Joly mit Recht, dass die Theorie solche nicht verlangt, da die Gefässe und Tracheiden ja nicht nur mit ihren Enden, sondern auch seitlich an einander grenzen und dementsprechend dort, wo das Lumen von einer Luftblase eingenommen ist, einem seitlichen Ausbiegen des Wassers nichts im Wege steht. Die Hoftüpfel sind ja für Wasser leicht permeabel, undurchdringlich aber für Luft. Die Wurzeloberfläche ersetzt den durch den aufwärts gerichteten Zug erlittenen Wasserverlust nicht nur durch Aufsaugen flüssigen Wassers, sondern ausserdem auch durch Condensation von Wasserdampf.

Fitzgerald macht kurz aufmerksam auf die Schwierigkeit einer Unterscheidung der physikalischen Natur von »Imbibition« und Capillarität. Es ist nicht nöthig, in den Blättern eine so ausserordentlich grosse Saugkraft nachzuweisen, um die Beweglichkeit des Wassers im Holzkörper erklärlich zu machen; die Geschwindigkeit des Transpirationsstromes in den höheren Partieen des Baumes ist vielleicht eine sehr geringe und dementsprechend auch sein innerer Widerstand klein. Die verholzte Membran schliesst sich in ihrem Verhalten gegenüber Luft resp. Wasser im nassen und trockenen Zustande einem Mauerwerk an, das auch im trockenen Zustande nur für Luft, im nassen nur für Wasser permeabel ist.

Behrens.

Bower, F. O., Sc. D. F. R. S., Studies in the morphology of spore-producing members. II. Ophioglossaceae. With 9 plates. London, Dulau and Co. 1896 4. 86 S.

Verf. giebt eine eingehende Darstellung des sporangiogenen Gewebes bei verschiedenen Angehörigen der Genera *Ophioglossum*, *Helminthostachys* und *Botrychium*. Auch die morphologischen Verhältnisse der Gattungen werden unter Mitberücksichtigung der bekannten abnormen Bildungen vergleichend behandelt.

Für die Ophioglossaceen selbst sucht Verf. die der gemeiniglich herrschenden Ansicht: die Ophioglossaceen seien eine auf den Aussterbeetat gesetzte, in Reduction begriffene Reihe, entgegengesetzte Meinung, in der Gruppe eine aufsteigende Reihe zu erblicken, zur Geltung zu bringen.

In dem Abschnitte, der diesen Satz beweisen soll, ist Ref. der folgende Passus aufgefallen (p. 45): »It would appear probable that in the course of evolution small-leaved forms would precede large-leaved forms, though, of course, subsequent reduction would be possible.« So wenig auch die Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht im Allgemeinen bestritten werden soll — besonders da durch den Nachsatz fast jeder Einwand hinfällig wird —, so scheint doch dem Ref. eine Beweisführung im speciellen Falle kaum darauf gründen zu können, da die Blattgrösse vielmehr von den äusseren Lebensbedingungen als von der Abstammungsreihe der Formengruppe abhängen dürfte.

Wenn nun Verf. zeigt, dass sich die verschiedenen Formen in eine Reihe ordnen lassen, die von einfachen zu complicirteren morphologischen Verhältnissen schreitet, so ist damit nicht erwiesen, in welcher Richtung innerhalb der Reihe sich thatsächlich die Entwickelung bewegt hat. Und ob die des Chlorophylls entbehrenden Prothallien, soweit sie bekannt sind, gerade für eine zu höherer Entwickelung aufsteigende Reihe sprechen, dürfte mindestens zweifelhaft erscheinen.

Mit Bezug auf die Verwandtschaftsverhältnisse ist das Resultat des Verf. etwa das folgende:

Die Sporangienähre von *Ophioglossum* ist nächst vergleichbar dem Einzelsporangium von *Lycopodium.* Der Sporangienstand der Formen ist nicht durch Vereinigung von der Herkunft nach verschiedenen Einzelsporangien zu Stande gekommen, sondern durch einen Process, der dem Auftreten septirter Antheren in verschiedenen Gruppen der Angiospermen an die Seite zu stellen wäre.

Für die Verwandtschaft der Ophioglossaceen mit den Lycopodiaceen sind auch die Verhältnisse der Geschlechtsgeneration zum Vergleich mit herangezogen und bilden eine nicht unwesentliche Stütze der Anschauung.

G. Karsten.

Pieters, Adrian J., The influence of fruit-bearing on the development of mechanical tissue in some fruit-trees.

(Sep. aus Annals of botany. Vol. X. Nr. XL. December 1896.)

Es ist ein interessantes Beispiel der Selbstregulation im Pflanzenkörper, das der Verf. hier bearbeitet hat. In der Litteraturübersicht über den Gegenstand vermisst Ref. die schönen Beobachtungen Treub's über die Structur des Holzes in fruchttragenden und in sterilen Haken von *Artabotrys Blumei*, deren Kenntniss dem Verf. gewiss Anlass gegeben hätte, seinen Gegenstand auch vom physiologischen Standpunkt zu behandeln und sich nicht auf den rein anatomischen zu beschränken.

Untersucht wurden gleich alte fruchttragende und sterile Zweige von Apfel- und Birnbaum, sowie von Pflaume und Pfirsich. Bei Apfel und Birne ist im einjährigen Fruchtholz der Holzkörper infolge stärkerer Entwickelung der Rinde, resp. dieser und des Markes relativ schwächer als im sterilen Zweig. Dafür ist aber das mechanische Gewebe in der Rinde um so stärker entwickelt. Beim Pfirsich ist dagegen der Holzkörper im fruchttragenden Zweig stärker als im sterilen. Doch erstreckt sich allgemein der Einfluss des Fruchttragens auf die Gewebeausbildung nur auf den Theil des Zweiges, der unmittelbar an den Fruchtstiel grenzt, bes. beim Steinobst, während beim Kernobst sich die Wirkung über die ganze Länge des diesjährigen Triebes erstreckt, was zweifellos mit der verschiedenen Anordnung des Fruchtholzes bei den beiden Obstsorten zusammenhängt. Die Holzzellen sind weitlumiger, ihre Wände aber dünner und weniger verholzt als im gewöhnlichen Zweig. An der Seite, wo der Fruchtstiel entspringt, ist der Zweig besonders stark verdickt, infolge der stärkeren Rindenbildung, während das Holz beim Kernobst an der entgegengesetzten Seite unter der vegetativen Knospe am besten ausgebildet ist. Im mehrjährigen Trieb verschwindet die dem Fruchtspross eigenthümliche Structur des Holzes. Während der Holzkörper im Fruchtholz weniger verholzt ist, wird dagegen die Verholzung anderer Zellwände, spec. der Rinde, durch den Fruchtansatz befördert. Bei Apfel und Birne wird dort wohlverholztes Sclerenchym und Hartbast gebildet, dessen der vegetative Zweig ganz oder fast ganz entbehrt.

Behrens.

Stoklasa, J. A., Ueber die Verbreitung und physiologische Bedeutung des Lecithins in der Pflanze.

(Sep. aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe. Bd. CIV. Abthlg. I. October 1896.)

Verf. bespricht auf Grund eines ausserordentlich reichen analytischen Materials Vorkommen und Bedeutung des Lecithins, der neben dem Nuclein allgemein verbreiteten organischen Phosphorverbindung des Pflanzen- wie des Thierkörpers.

Bezüglich der Verbreitung wird festgestellt an den Versuchspflanzen *Avena sativa* und *Beta vulgaris*, dass der Lecithingehalt in der Wurzel, da wo diese nicht als Reservestoffbehälter fungirt, am geringsten, am grössten dagegen unter allen vegetativen Organen im grünen Blatt ist, bei dem unter Umständen bis 40% seines Phosphorsäuregehaltes in Form von Lecithin vorhanden ist. Versuche an Rübenblättern, am Weinstock etc. zeigten ferner, dass die grünen Blätter nicht nur Nachmittags procentisch reicher an Lecithin sind als am Morgen, sondern dass auch bei längerer Verdunkelung der Lecithingehalt abnimmt; auch sind albicate Blätter sehr arm an Lecithin. Indem Verf. dieses dem Chlorophyll ganz analoge Verhalten der Substanz, die er als Lecithin bestimmt, damit zusammen hält,

dass der Chlorophyllfarbstoff wahrscheinlich einen dem Lecithin entsprechenden Phosphorgehalt besitzt, und jedenfalls ohne Phosphor kein Chlorophyll gebildet wird, kommt er zu dem Schluss, dass das Chlorophyll selbst ein Lecithin sei. Von den Blüthenorganen sind die Pollenkörner besonders reich an Lecithin (bis 6% im *Beta*-Pollen!); sie sind überhaupt die lecithinreichsten Theile der Pflanze und gleichen darin dem Sperma der Thiere. Die Frage, ob das Lecithin als solches in der Pflanze wandert, wie Verf. anzunehmen geneigt ist, indem er die Blätter als die Productionsorte dieser Verbindung betrachtet, bedarf noch weiterer Klärung. Hervorzuheben ist allerdings, dass Stoklasa auch im Blutungssaft der Birke Lecithin fand.

Behrens.

Evans, Walter H., Copper sulphate and germination. Treatment of seed with copper sulphate to prevent the attacks of fungi. Washington 1896.

(U. S. Department of agriculture. Division of vegetable physiology and pathology. Bulletin Nr. 10.)

Es ist selbstverständlich, dass eine Arbeit, wie die vorliegende, die sich mit der Wirkung der Kupfersalze auf die Keimung des Getreides beschäftigt, wissenschaftlich gerade nicht viel Neues bringen kann, da über den Gegenstand ja eine ausserordentlich reiche Litteratur schon vorhanden ist. Die Hälfte des Aufsatzes bildet denn auch die Aufzählung der vorhandenen Litteratur. Die eigenen Experimente, mit Weizenkörnern angestellt, bestätigten die Unschädlichkeit $1/2$- und 1procentiger Lösungen von Kupfervitriol. Die Schädigungen, welche in stärkeren Lösungen oder bei längerer Dauer der Einwirkung eintreten, beruhen auf der ätzenden Wirkung des Salzes und treffen in erster Linie die Wurzeln des Keimlings. Bringt man die mit Kupfer behandelten Saaten sofort in den Boden, so wird das Kupfer durch den im Boden vorhandenen Kalk in unlösliche Form übergeführt und damit eine Beeinträchtigung der Keimung verhütet.

Behrens.

Suringar, W. F. R., Vierde bydrage tot de kennis der Melocacti.

(Verhandlingen der Koninklyke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. II. sectie. Deel V. Nr. 3. met 2 Platen. Amsterdam, Joh. Müller. 1896.)

Auf eine historische Uebersicht, die mit den ersten bekannt gewordenen Beobachtungen über *Melocactus* anhebt, folgt die Beschreibung von drei vom Verf. wahrgenommenen Arten, die als *M. Eustachianus*, *M. Linkii*, *M. croceus* aufgeführt werden.

Die Figuren der Tafeln beziehen sich theils auf diese Formen, theils sind es Reproductionen älterer Abbildungen.

G. Karsten.

Nijpels, Paul, Les champignons nuisibles aux plantes cultivées et les moyens de les combattre. (Les maladies cryptogamiques des plantes cultivées.) Avec nombreuses gravures et reproductions de photographies. Liège 1896.

(Royaume de Belgique. Bibliothèque nationale d'agriculture. Ouvrage couronné.)

Die Arbeit verdankt ihre Entstehung einem Preisausschreiben des belgischen Ministeriums vom Jahre 1892 und bespricht kurz auf 6 Druckbogen zahlreiche der wichtigsten Pflanzenkrankheiten. Das erste Kapitel giebt allgemeine Bemerkungen über die Pilze überhaupt und die Mittel sie zu bekämpfen. Die hauptsächlichsten Gegenmittel (Kupfermischungen) bilden den Gegenstand des zweiten Capitels, dem im Capitel III zunächst die Getreidekrankheiten und in den folgenden die Pilze der Futtergewächse, der Knollen- und Wurzelfrüchte und Handelspflanzen, der Gemüse und der Obstbäume und des Weinstockes folgen. Die Aufzählung der wichtigsten Handbücher, unter denen seltsamer Weise das von Kirchner fehlt, sowie ein Register bilden den Schluss.

Die Abbildungen, welche grossentheils recht gut ausgeführt sind, geben dieser Zusammenstellung einen besonderen Werth, während Ref. sonst das weit reichhaltigere und übersichtlichere Werk Kirchner's, dessen Zielen sich das vorliegende anschliesst, vorziehen würde.

Behrens.

Pfeffer, W., Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze. Lipsiae. Typis A. Edelmanni, Typogr. Acad.

Die vorliegende Abhandlung, als Gelegenheitsschrift der Universität gedruckt, ist zu denken »als Einleitung zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels«. Unter den Ueberschriften: Allgemeines; Aufgabe der Physiologie; Das Wesen der Reizvorgänge; Causalität der

Entwickelung und Gestaltung; Variation und Erblichkeit, werden Programm und Unterlagen der physiologischen Forschung in gewohnter Exactheit ausgeführt. Einen Auszug zu geben ist der Natur der Abhandlung nach nicht möglich. Ref. muss sich begnügen, auf die inhalts- und gedankenreiche Arbeit hinzuweisen.

Behrens.

Inhaltsangaben.

Archiv der Pharmacie. Bd. 235. Heft 1. Braun, Zur Kenntniss des Liebstocköls. — Biermann, Entwickelungsgeschichte der Früchte von *Citrus vulgaris* und anderen Citrusarten. — H. Thoms, Bestandtheile der Wurzel von *Ononis spinosa* L. — N. Thoms, Ueber Phytosterine. — J. Gadamer, Bestandtheile des weissen und schwarzen Senfsamens. — **Heft 2.** O. Hesse, Prüfung des Chinins. — Polesek, Ueber *Asa foetida*. — Sander, Strychnosdrogen. — Beitter, Ueber digitalinartige Reactionen von Bestandtheilen der Chinarinde. — Santesson, Folia *Palicourae rigidae* H. B. K. — Jahns, Anwendung des Kaliumwismuthjodids zur Darstellung organischer Basen. — Lehmann, Pharmakognostisch-chemische Untersuchungen über *Periploca graeca*.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Nr. 6/7. A. v. Dobrzyniecki, Ueber Leptothrix. — Frantzius, Ueber die Wirkung der Röntgen'schen Strahlen auf das Gift der Tollwuth. — Janowski, Zur Aetiologie der Dysenterie. — G. Marenghi, Ueber die Beziehung zwischen der Ausscheidung des Stickstoffes im Stoffwechsel des Pferdes, und der Erzeugung des Diphtherieheilserums. — S. Markusfeld, Aetiologie der Trichorrhexis nodosa. — Marpmann, Mittheilungen aus Marpmann's bacteriologischem Laboratorium in Leipzig. — N. Sacharoff, Ueber die Rolle des Eisens bei den Bewegungserscheinungen und Degenerationserscheinungen der Zelle und bei der bactericiden Wirkung des Immunserums. — **Nr. 8/9.** Dziergowski, Ueber das Verhalten des Diphtherieheilserums bei der Filtration durch das Chamberland'sche Filter. — Maksutow, Ueber Immunisirung gegen Tuberkulose mittels Tuberkeltoxins. — Id., Zur Frage über das Verhältniss der natürlichen Immunität zur künstlichen. — Roncali, Aetiologie des Krebses. — Ucke, Zur Epidemiologie des Erysipels.

Biologisches Centralblatt. Nr. 6. Schröter, Die Schwebeflora unserer Seen (Phytoplankton).

Chemisches Centralblatt. Nr. 9. K. Dieterich, Chemische Vorgänge bei der Gewinnung der Drogen. — A. Berg, Bildungsweise des Elaterins in *Ecballium Elaterium*. — Carles, Die Unbeständigkeit der Jodalkalilösungen. — **Nr. 10.** J. Gadamer, Bestandtheile des schwarzen und des weissen Senfsamens. — H. Thoms, Ueber Phytosterine. — K. Mörner, Ueber ein eigenthümliches Nahrungsmittel. — Scheurlen und Spiro, Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Losungszustand und Wirkungswerth der Desinfectionsmittel. — J. Laborde, Physiologische Untersuchungen. — Mazé, Fixirung des freien Stickstoffs. — Remlinger und Schneider, Beiträge zum Studium des Typhusbacillus. — A. Dieudonné, Ueber Diphtheriegift. — Ullmann und Braun, Assimilirbarkeit der Phosphorsäure in Ackererden. — Ohlmüller, Gutachten, betr. die Einleitung der Abwässer etc. — R. Otto, Ein Düngungsversuch bei Zwiebeln. — Märcker, Wirkung der Kalisalze auf den Sandboden. — Tacke, Wirkung der Kalisalze auf Moorboden. — Th. Remy, Einfluss der Kalidüngung. — Pfeiffer, Franke, Götze, Thurmann, Ueber die bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Substanzen eintretenden Umsetzungen. — A. Richter, Bonitirung des Weines. — Fleischer, Förderung der Moorcultur. — Cornevin, Gift des Baumwollsamens. — **Nr. 11.** Th. Bokorny, Kohlenstoffernährung der Sprosshefe. — Stutzer und Hartleb, Der Salpeterpilz. — Frank, Ursachen der Kartoffelfäule. — Dehérain, Reduction der Nitrate in der Ackererde.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 1897. Heft 3. R. Hartig, Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen. — C. v. Tubeuf, *Phytoptus Laricis* n. sp., ein neuer Parasit der Lärche, *Larix europaea*. — C. v. Tubeuf, *Lathraea Squamaria* auf Nadelhölzern. — A. Purpus, *Pinus Murrayana* Balf. Tamarack pine.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Bd. XXV. Heft 6. R. Aderhold, Die Fusicladien unserer Obstbäume (m. 3 Taf.). — Rimpau, Wirkung des Wetters auf die Zuckerrübenernte 1891/95. — F. Krantz, Anbauwerth, Eigenschaften und Cultur der Braugerste. — R. Otto, In wie weit ist die lebende Pflanze bei den entgiftenden Vorgängen im Erdboden, speciell dem Strychnin gegenüber, betheiligt (m. 3 Taf.). — M. Schmoeger, Untersuchungen über einige Bestandtheile des Moores.

Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. XIV. Bd. S. Schwendener, Die Gelenkpolster von *Mimosa pudica* (m. 1 Taf.).

Zeitschrift für Hygiene. XXIV. Bd. 1. Heft. F. Epstein, Zur Frage der Alcoholdesinfection. — M. Leonhard, Fleckfieber und Recurrens in Breslau. — Zettnow, Ueber den Bau der grossen Spirillen. — Schlossmann, Studien über Säuglingssterblichkeit.

Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten. VII. Bd. Heft 1. E. v. Janczewski, Ueber Getreide-Ustilagineen in Samogitien. — K. Sajó, Ueber die Dürrfleckenkrankheit der Kartoffel. — Soppitt, Bemerkungen über *Puccinia Digraphidis* Soppit. — P. Sorauer, Die Beschädigung der Vegetation durch Asphaltdämpfe.

Zeitschrift für physikalische Chemie. XXII. Bd. 2. Heft. E. Overton, Ueber die osmotischen Eigenschaften der Zelle in ihrer Bedeutung für die Toxikologie und Pharmakologie mit besonderer Berücksichtigung der Ammoniake und Aldehyde.

Journal of botany. Nr. 411. E. Marshall and W. Shoolbred, Highland Plants collected in 1896. — C. Clarke, Distribution of Three Sedges. — A. Rendle, Note on *Plectocomia Griffithii* Becc. — A. Bennett, Isle of Man Plants. — W. West and G. West, Welwitch's African Freshwater Algae. — J. Britten, John Whithead (with portrait). — I. Burkill, Fertilization of Spring Flowers on the Yorkshire Coast.

Bulletin de la société botanique de France. November—December. P. Magnin, Revision des Potamots de France. — L. Planchon, Ouverture des fleurs de l'*Oenothera Lamarckiana*. — A. Battandier, Quelques plantes d'Algérie. — A. Franchet, *Gen-*

tiana nouveau de la Chine occidentale. — E. A. Finet, *Ornithochilus Delavayi* sp. n. — Id., Le genre *Yoania*. — P. Vuillemin, *Cladochytrium pulposum*, parasite des betteraves. — H. Coste, Cinq plantes nouvelles découvertes dans l'Aveyron. — L. Lutz, Gommose dans l'*Aralia spinosa*. — E. Bureau et F. Camus, Sphaigme de France. — M. Cornu, *Quassia africana*. — P. v. Tieghem, Phanérogames à ovule sans nucelle (Santalaceae). — G. Rouy, Revision du genre *Onopordon*. — D. Clos, *Erodium cicutarium* und *Ecballium Elaterium*. — A. Chabert, *Tetragonolobus Regnieri*. — A. Chatin, *Terfezia*.

U. S. Department of Agriculture. Vol. VIII. Nr. 4. Experiment Station Record. Washington 1897. A. Cogniaux, Roseanthus, a new genus of Cucurbitaceae. — F. V. Coville, *Crepis occidentalis* and its allies. — J. M. Coulter and J. N. Rose, Liebergia, a new genus of Umbelliferae. — A. J. Ewart, Assimilatory inhibition in plants. — E. Gain, Variation of seed as influenced by climate and soil. — A. S. Hitchcock, Flora of southwestern Kansas. — P. A. Rydberg, Flora of the Black Hills of South Dakota. — A. Nelson, First report on the flora of Wyoming. — J. N. Rose, Plants from the Big Horn Mountains of Wyoming. — A. Nelson, Grain smuts and potato scab. — L. H. Bailey, Peach yellows. — G. F. Atkinson, Leaf curl and plum pockets. — L. H. Bailey, Leaf blight of the strawberry. — E. G. Lodeman, Black knot of plums and cherries and methods of treatment. — E. G. Lodeman, Some grape troubles of western New York. — W. T. Swingle, Bordeaux mixture, its chemistry, physical properties, and toxic effects on fungi and algae. — L. C. Corbett, Why, when, what, and how to spray. — J. C. Arthur, Report of the botanical department. — H. H. Lamson, Report of the bacteriologist. — A. D. Selby, Report of the botanist.

Neue Litteratur.

Bailey, Liberty Hyde, The forcing-book: a manual of the cultivation of vegetables in glass houses. New York, The Macmillan Co. 1897. In 12. 13 and 266 p. (Garden-craft ser.)

Belloc, E., Flore et Faune des lacs littoraux d'eau douce du golfe de Gascogne (résumé). Paris, Impr. nationale. In 8. 9 p. (Extr. de la Revue des travaux scientif. Congrès.)

Carnot, P., Recherches sur le mécanisme de la pigmentation (thèse). Lille, impr. Danel. 1896. In 8. 83 p.

Clair, A., Traitement de la vigne contre le black-rot (deux années d'expériences). Auch, impr. Capin. In 32. 18 p.

Daguillon, A., Leçons élémentaires de botanique faites pendant l'année scolaire 1894—95, en vue de la préparation au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles. 2. éd., revue et corrigée. Paris, Belin frères. In 18. 764 p. avec figures.

Degoutin, Taille et Mise à fruits du poirier et du pommier. Méthode Laujoulet, perfectionée par Courtois (de Chartres) et M. Picoré. Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie.

Foussat, J., Le Fumier, les Engrais minéraux et la culture maraîchère. Paris, impr. Pariset. In 16. 62 p.

Girerd, F., Vignes américaines. Nouvelle étude de viticulture. Lyon, libr. Cote. In 8. 47 p.

Haacke, W., Grundriss der Entwickelungsmechanik. Leipzig, A. Georgi. gr. 8. 12 und 398 S. m. 143 Fig.

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes in botanischer und forstwirthschaftlicher Beziehung. II. Abth. Die Laubhölzer. 1. Theil. Die Kätzchenträger. Wien, Ed. Hölzel's Verlag. gr. 4. 148 S. m. 106 Abbildungen und 25 farb. Taf.

Lange, Th., Allgemeines Gartenbuch. Praktische Anleitung zur Anlage und Pflege des Zimmergartens, des Gemüse- und Obstgartens für Gartenfreunde und Gärtner. 2 Bde. 2. Aufl. Leipzig, Otto Spamer. gr. 8.

Perraud, J., Tableau comparatif permettant la distinction des principales affections de la vigne. Montpellier, Camille Coulet. gr. in 8. 27 p. avec 50 figures dans le texte.

Pfrimmer, C., De quelques arbres fruitiers exotiques à cultiver en Algérie. Alger, impr. Fontana et Cie. 1896. In 8. 48 p.

Piccone, A., Alghe della secca di Amendolara nel golfo di Taranto. Genova, tip. Ciminago. 1897. 8. 7 p. (Estr. dagli Atti della società ligustica di scienze naturali e geografiche. Vol. VII. 1896. fasc. 4.)

—— Nota su alcune alghe della campagna del Corsaro in America. Genova, tip. Ciminago. 1897. 8. 7 p. (Estr. dagli Atti della società ligustica di scienze naturali e geografiche. Vol. VII. 1896. fasc. 4.)

Rapport présenté en janvier 1897 à M. le ministre de l'agriculture, par le comité des stations agronomiques et des laboratoires agricoles, sur les méthodes d'analyse des engrais. Paris, Impr. nationale. gr. in 8. 34 p. (Extrait du Bulletin du ministère de l'agriculture.)

Repiton, F., Simples questions d'agriculture générale et plus particulièrement de viticulture; Hygiène générale et rurale; Moyen pratique et nouveau d'épuration absolue de l'eau d'alimentation. Valence, impr. Vacher et fils. 1896. In 8. 28 p. avec fig.

Songeon, A., et A. Chabert, Herborisations aux environs de Chambéry. Chambéry, impr. nouvelle. 1896. In 8. 52 p.

Step, E., Favourite Flowers of Garden and Greenhouse. The Cultural Directions ed. by Wm. Watson. Illust. with 316 col. plates selected and arranged by D. Bois. Vol. II. London, Warne. Roy. 8vo. 170 p.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 9. 1. Mai 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Lafar, Fr., Technische Mykologie. Ein Handbuch der Gährungsphysiologie für technische Chemiker, Nahrungsmittel-Chemiker, Gährungstechniker, Agriculturchemiker, Pharmaceuten und Landwirthe. Mit einem Vorwort von Prof. E. Chr. Hansen. Erster Band: Schizomyceten-Gährungen. Jena 1897, Verlag von Gustav Fischer. gr. 8. 362 S. m. 1 Lichtdr.-Tafel und 90 Abbildungen im Text.

Das Buch birgt von vornherein einen grossen Vorzug in sich: es erscheint gerade zur rechten Zeit. Denn das Gebiet, über welches der Verf. den Leser zu orientiren versucht, die gesammte technische Mykologie, hat in den letzten Jahrzehnten eine ganz ungeheure Ausdehnung angenommen. Es ist ein Grenzgebiet, auf welchem sich nicht nur verschiedene Zweige der Wissenschaft, wie Chemie, Physiologie, Bacteriologie, Botanik die Hand reichen, sondern in welchem zugleich die wissenschaftliche Forschung und die praktische Erfahrung sich gegenseitig unterstützen. Da ist es denn kein Wunder, wenn auf einem derartigen, von den verschiedensten Seiten bearbeiteten Gebiete die fortlaufend gemachten Beobachtungen, Erfahrungen und Entdeckungen, wenn die einschlägigen grösseren und kleineren, guten und schlechten, in den verschiedensten wissenschaftlichen und streng fachlichen Zeitschriften niedergelegten Publicationen sich in einer Weise anhäufen, dass es dem Einzelnen bei allem guten Willen zur Sache nicht mehr möglich ist, sich fortwährend auf dem Laufenden zu erhalten. Dazu kommt noch, dass viele wissenschaftliche Beobachtungen, welche an sich dem Praktiker ausserordentlich werthvoll sein würden, dem letzteren entgehen, weil sie in Zeitschriften veröffentlicht werden, die ihm nicht zugängig sind, oder weil sie in einer Weise veröffentlicht sind, die ihm unverständlich ist, so dass er keine Notiz davon nimmt; während auf der anderen Seite der wissenschaftliche Arbeiter ohne Fühlung mit den praktischen Verhältnissen sich unter Umständen mit Problemen befasst, die von der Praxis in ihrer Weise längst gelöst sind.

Unter solchen Verhältnissen gehört nicht nur andauernde Begeisterung, sondern auch andauernder Fleiss dazu, eine Ordnung und Sichtung des berghoch angehäuften Materiales vorzunehmen, die Spreu von den Körnern zu sondern und das Wichtigste zusammen zu tragen und zugleich in eine Form zu kleiden, dass sowohl der wissenschaftliche als auch der technische Arbeiter Belehrung und Genuss findet.

Dieser ausserordentlich schwierigen Aufgabe hat sich der Verf. unterzogen, indem er das angekündigte Werk herausgiebt, von dem der erste Band, die Schizomyceten-Gährungen enthaltend, vorliegt, während der zweite Band, welcher die Saccharomyceten-Gährungen behandeln wird, in Bälde erscheint. Schon ein Blick auf den reichen Inhalt dieses ersten Bandes, noch mehr aber ein eingehendes Studium desselben zeigt, dass es der Verf. an Fleiss und Ausdauer wahrlich nicht hat fehlen lassen. Nach allen Richtungen hat er die vorhandene, nur allzu reiche Litteratur durchstöbert und das Wichtige und Brauchbare zusammengetragen und übersichtlich wiedergegeben. Es ist somit ein Werk geschaffen, welches Allen, zumal Denjenigen, welche vom Standpunkte des Specialforschers sich auf diesem wissenschaftlich wie technisch so überaus wichtigen Gebiete orientiren wollen, die nöthige Grundlage an die Hand giebt, welches aber auch für den Fachkundigen noch eine Fülle von anregenden Details enthält.

Dass es dem Verf. bei diesem mühsamen Unternehmen nicht immer gelungen ist, das jeweils Richtige auf diesem oder jenem Specialgebiete zu treffen, soll ihm nicht zum Vorwurfe gerechnet werden. Der Werth dieses Buches darf eben nicht darin gesucht werden, dass dasselbe etwa bis ins Kleinste hinein ein absolut genauer Führer ist. Auch mit manchen, vom Verf. ausgesprochenen oder ohne hinzugefügte Kritik wiedergegebenen Anschauungen kann man sich wohl nicht immer einverstanden erklären.

Nach einer vorzüglich zusammengestellten historischen Einleitung behandelt der Verf. den Stoff in neun grossen Abschnitten: 1. Allgemeine Morphologie und Physiologie der Schizomyceten; 2. Allgemeine Biologie und Systematik der Bacterien; 3. Grundzüge der Keimfreimachung und Reinzüchtung; 4. Chromogene, pathogene und thermogene Bacterien; 5. Die kochfesten Bacterien. Ihre Rolle in der Natur und ihre Bedeutung für die Gährungsgewerbe und die Nahrungsmittel-Industrie; 6. Die Milchsäure-Gährung und verwandte Zersetzungen; 7. Schleimbildung und verwandte Zersetzungserscheinungen; 8. Zersetzungen und Umsetzungen organischer Stickstoff-Verbindungen; 9. Oxydations-Gährungen.

Dieser Ueberblick lässt wohl schon erkennen, welch reiches Material der Verfasser zusammengetragen und übersichtlich verarbeitet hat. Möge sich der zweite Band diesem ersten ebenbürtig an die Seite stellen.

Wortmann.

Möbius, M., Beiträge zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1897. 6 und 212 S. mit 36 Abbildungen im Text.

Das vorliegende, Herrn Geheimrath Prof. Dr. Jul. v. Sachs gewidmete Buch ist, wie Verf. im Vorwort angiebt, eine Umarbeitung und Erweiterung dreier Aufsätze, die im biologischen Centralblatt 1891, 1892 und 1896 erschienen sind und von den Folgen der ungeschlechtlichen Vermehrung bei den Blüthenpflanzen, den Umständen, von denen das Blühen abhängt, von der Entwickelung und Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung im Pflanzenreiche handelten. Es enthält fünf Kapitel, die wie folgt überschrieben sind: I. Einleitung; II. Ueber die Folgen von beständiger vegetativer Vermehrung der Pflanzen; III. Ueber die Umstände, von denen das Blühen der Pflanzen abhängt; IV. Ueber das Verhältniss zwischen Keim- und Knospenbildung bei der Fortpflanzung der Gewächse; V. Ueber Entstehung und Bedeutung der geschlechtlichen Fortpflanzung im Pflanzenreiche. Es sind also neu im Wesentlichen Kap. I und IV.

In der Einleitung werden nach einem Hinweis auf die Vergänglichkeit des Individuums und der ihr gegenüberstehenden Constanz der Art die Mittel zu deren Erhaltung, d. h. die Fortpflanzungsweisen besprochen und zwei Arten der Fortpflanzung unterschieden: 1. durch Keime, 2. durch Knospen. Bei der Keimbildung findet eine Verjüngung vorhandener Zellen unter Beeinträchtigung des Wachsthums der ursprünglichen Pflanze statt. Asexuelle und sexuelle Keime unterscheiden sich erst secundär. Ihr gegenseitiges Verhältniss abzuwiegen, dient das 5. Kapitel. Zu den Keimen gehören neben den Samen der Blüthenpflanzen, den Gameten und Schwärmsporen der Algen, den Brutkörpern von *Aneura spec.* (Goebel) wahrscheinlich alle Sporen, denn auch die Conidien des Pilzes entstehen nach de Seynes wahrscheinlich durch Zellverjüngung.

Die Knospen entstehen dagegen ohne Zellverjüngung, durch gesteigertes, von gewöhnlicher Zelltheilung begleitetes Wachsthum, wie es auch bei der Anlage eines neuen vegetativen Triebes stattfindet, d. h. die zur Vergrösserung des Individuums führende Knospenbildung ist nicht scharf von der zur Vermehrung der Art führenden getrennt. Trotzdem ist die Grenze, wie weit ein Individuum geht, leicht zu ziehen, wenn man es als das Untheilbare, d. h. das in keine vollständigen Wesen unmittelbar Zerlegbare ansieht. Alle von einem Individuum aus Knospen gewonnenen Nachkommen bilden deshalb nicht ein Individuum (dies wäre widersinnig), sondern bilden in ihrer Gesammtheit die Art, oder nach Jessen die Sorte.

Dem Unterschiede zwischen Keim- und Knospenbildung ist nun eine principielle Bedeutung insofern zugeschrieben worden (Kap. 2), als man zu bemerken glaubte, dass eine fortgesetzte Vermehrung durch Knospen schliesslich einen Schwächezustand der Abkömmlinge zeitige, den man als Altersschwäche der Art bezeichnete. Dass das Individuum altersschwach wird, ist unbestreitbar. Auch die Species ist zwar nicht unsterblich, aber sie stellt doch das Beharrende dar im Gegensatz zum Individuum. Wenn Niemand von einer Altersschwäche bei den nur durch Keime fortgepflanzten Arten redet, so ist kein Grund vorhanden, bei den durch Knospen erhaltenen Arten von solcher zu reden. Denn in beiden Fällen ist es die embryonale Substanz, welche die Arten erhält. Sie kann die Art sogar überleben, denn die Arten variiren, indem neue aus den alten entstehen. Dass der Keim nur embryonale Substanz, die Knospe dagegen neben ihr auch nicht embryonales Gewebe

hat, ist kein Grund, dass die Alterungsmerkmale des Individuums sich auf den Steckling übertragen (was übrigens auch nicht erwiesen ist), denn das nicht embryonale Gewebe der Knospe stirbt bei deren Weiterentwickelung oft ab. Die Natur lehrt uns vielmehr 1. dass viele Pflanzen sich auch in der Natur fast ausschliesslich durch Knospen fortpflanzen — diese Vermehrungsart also keineswegs widernatürlich ist (Beispiele: *Poa-*, *Festuca*-Arten, *Deschampia alpina*, *Lysimachia nummularia*, *Vinca minor*, *Ranunculus Ficaria*, *Acorus Calamus*, *Arundo phragmites*, *Oncidium Lemonianum*, *Elodea canadensis* etc.). 2. Von einer ganzen Anzahl immer nur durch Knospen vermehrter Culturpflanzen (Banane, Dattelpalme, *Dioscorea batatas*, *Colocasia antiquorum*, Bataten, Feigen und Oelbaum) ist nichts von Altersschwäche bekannt. 3. Bei den Culturpflanzen, bei welchen man Altersschwäche zu beobachten glaubt (Reben, Kartoffeln, Obstbäume) sind andere Ursachen für das Siechthum vorhanden. Denn unter den Obstbäumen giebt es z. B. notorisch alte Sorten, von denen man keine Altersschwäche kennt, und umgekehrt junge Sorten, die sich wie sogenannte altersschwache verhalten. Speciell ist in keinem Falle die häufige Erkrankung ein Zeichen von Altersschwäche, denn Sämlinge und wildwachsende Pflanzen erkranken ebenso oft und energisch wie Stecklinge. Die Ursache der Krankheiten sind Pilze und »niemals ist erwiesen, dass eine besondere Prädisposition für ihr Auftreten vorhanden zu sein braucht« (S. 68). »Andere Umstände beeinflussen nur die stärkere oder geringere Heftigkeit und Ausdehnung derselben, je nachdem sie der Entwickelung der Schmarotzer günstig oder ungünstig sind« (S. 72).

Warum also überhaupt Keimbildung, wenn Knospenvermehrung keine Nachtheile hat? Das ist wohl die Frage, die das Band zwischen den betrachteten und allen folgenden in Verf. Darstellung nur lose verknüpften Kapiteln bildet. Bei den Blüthenpflanzen ist die Keimbildung im Allgemeinen abhängig von Blüthenbildung. Auf letztere ist von Einfluss: 1. das Alter des Individuums sowie die specifische Eigenthümlichkeit der Art, die es bedingt, dass in einer bestimmten Entwickelungsphase Blüthen producirt werden, und dass diese Production nur einmal oder wiederholt stattfindet. Nach diesen Eigenthümlichkeiten werden biologische Gruppen unterschieden, bezüglich deren Verf. sich im Allgemeinen an Wiesner's Eintheilung hält und die in vielen Beispielen erläutert werden. 2. Das Licht: »Ohne Licht keine Blüthenbildung« (S. 103). Die Sonnenstrahlen wirken als Anregungsmittel für die Anlage blüthentragender Sprosse. Die Pflanze braucht eine gewisse Beleuchtungsintensität — und Beleuchtungsdauer, um normale Blüthen zu erzeugen. Es sind besonders die ultravioletten Strahlen maassgebend. So folgt aus den Beobachtungen und Versuchen Kerner's, Vöchting's, Sachs' und anderer. 3. Die Wärme: Auch hier findet man nur eine Zusammenstellung der Beobachtungen von Kerner, Fritz Müller, Jacob und anderen, die da zeigen, dass eine gewisse Wärmesumme zur Blüthenbildung nöthig ist und dass plötzliche Temperaturerhöhung unmittelbar vor oder während derselben störend wirkt. 4. Die Feuchtigkeit. Nach den Erfahrungen der Gärtner, Beobachtungen von Pflanzengeographen und Reisenden, befördert Trockenheit die Blüthenbildung, hohe Feuchtigkeit hemmt sie, was durch einige eigene Versuche bestätigt wird. 5. Einige besondere, auf ihre wahre Ursache nicht zurückführbare Momente (z. B. zu hoher Wasserstand bei Wasserpflanzen). 6. Endlich Correlationen verschiedener Art (Laub- und Blüthenbildung), unter denen insbesondere die Beziehungen zur Knospenbildung in Kap. IV besprochen werden.

Hier wird zu entscheiden gesucht, ob das Fehlen oder Zurücktreten der geschlechtlichen Fortpflanzung eine Folge der vorherrschenden Knospenvermehrung ist oder ob starke vegetative Vermehrung erst eintritt, wenn aus irgendwelchen anderen Gründen Sterilität oder Neigung zu solcher resultirt. Es werden zu dem Zwecke die über diese Correlation vorliegenden Beobachtungen und Thatsachen sowohl an wildwachsenden wie an Culturpflanzen besprochen. Die Sterilität kann sich in verschiedener Weise äussern, indem 1. die Blüthenbildung unterbleibt. Das geschieht infolge klimatischer Einflüsse bei den Kap. I sub 1 genannten Pflanzen. 2. Blüthen werden zwar gebildet, aber keine Früchte resp. Samen und zwar a. infolge unterbleibenden Insectenbesuches (*Ficaria*, *Dentaria*, *Lilium*, *Stellaria bulbosa*, *Gagea bohemica*), b. infolge Verkümmerung der Geschlechtsorgane (*Cochlearia armoracia* und gefüllte Blüthen), c. infolge von Bastardirung (*Cirsium*, *Verbascum*, *Dianthus*, *Lavatera* etc.), d. infolge besonderer im Original nachzusehender Verhältnisse namentlich bei Wasserpflanzen. In allen diesen Fällen wird die Sterilität als das Primäre, die Knospenbildung als das Secundäre gedeutet. Eine Ausnahme machen vielleicht nur *Caulerpa* und *Tillandsia usneoides*, bei denen umgekehrt die Samenbildung zu unterbleiben scheint wegen ausgiebiger vegetativer Vermehrung.

Ganz diesem bei den wildwachsenden Pflanzen gewonnenen Resultate entspricht das aus Betrachtung der Culturpflanzen sich ergebende. Bei Banane, Ficus, Dattel, Oelbaum ist die geschlechtliche Sterilität, auch wo sie vorhanden ist (Banane), nicht erst durch die vegetative Vermehrung ergänzt worden, sondern ist das Primäre; ebenso bei Obst-

bäumen und Reben, bei denen allein die Correlation zwischen Samen und Fruchtfleisch die Ursache für die bisweilen mangelhafte Samenbildung ist; ebenso bei vielen cultivirten Blumen, bei denen das Fehlen von Insecten oder klimatische Verhältnisse Sterilität unabhängig von der vorhandenen Knospenbildung bedingen. Dagegen scheint bei Zuckerrohr, Kartoffeln, Bataten, Colocasien, Maranten und endlich bei manchen Blumen in der That die vorwiegend vegetative Vermehrung das Primäre zu sein und die Sterilität oder Neigung zu dieser secundär hervorgerufen zu haben.

Insgesammt also ist die knospenartige Vermehrung sowohl bei wildwachsenden wie bei cultivirten Pflanzen nach Verf. in den meisten Fällen erst zur Bedeutung gelangt, nachdem durch äussere Umstände der Blüthen- oder Fruchtansatz gehemmt war. Letzteres ist Ursache, Knospenbildung erst Folge. Nur in der Minderzahl sind die Fälle, wo wir Grund zur umgekehrten Annahme haben.

In allen diesen Fällen handelt es sich vornehmlich um geschlechtliche Keime. Das Verhältniss dieser zu ungeschlechtlichen Keimen wird im letzten Kapitel erörtert. Verf. führt uns dabei durch die verschiedenen Klassen, Ordnungen etc. von den Algen bis zu den Phanerogamen, zeigend wie morphologisch aus den ungeschlechtlichen Keimen ganz allmählich geschlechtliche hervorgehen, wie sich deren Eigenarten als Anpassungen an die veränderten Lebensbedingungen etc. verstehen lassen, worüber hier wohl hinweggegangen werden kann. Erwähnenswerth ist vielleicht, dass in der merkwürdigen Entwickelung der Carposporen der Florideen eine phylogenetische Beziehung zu den Bangiaceen erkannt wird, die sich ihrerseits an die Vulvaceen anschliessen. Aber alle diese morphologischen Ableitungen sagen nichts über den physiologischen Werth der Fortpflanzung, und da auch die feineren, anatomischen und histologischen Vorgänge bei der Befruchtung keinen Anhalt über deren Bedeutung ergeben, so bleibt nur die biologische Auffassung übrig. Verf. kommt hier nach Erwägung namentlich der von Grisebach, Askenasy, Kerner und Klebs aufgestellten Theorien zu dem Resultate: Die geschlechtliche Fortpflanzung ist keine Nothwendigkeit, denn auch die ungeschlechtlichen und die durch Knospen sind natürlich, aber sie ist ein Vortheil, weil 1. durch die Kreuzung innerhalb der Art der Typus der Art leichter erhalten bleibt, als bei ungeschlechtlicher Vermehrung, indem die erworbenen Anpassungen oder Abweichungen durch die Blutmischungen verwischt werden; 2. weil durch die Kreuzung einer Art mit einer anderen neue Arten zwar nicht erst ermöglicht werden, denn auch ungeschlechtliche Pflanzen und Knospennachkommen können variiren, aber doch viel leichter und ausgiebiger entstehen als auf ungeschlechtlichem Wege, und 3. endlich weil sie ein Mittel zur Vervollkommnung der Formen wird, wie das namentlich die geschlechtliche Zuchtwahl unter den Thieren zeigt und auch für die Pflanzen im Allgemeinen gilt, obschon hier nicht immer eine Harmonie zwischen complicirterem Baue des Vegetationskörpers und Vollkommenheit des Reproductionsapparates besteht (z. B. Laminarieen, Fucaceen etc.).

Wie man aus dieser Inhaltsangabe sieht, bietet das Buch im Ganzen nichts principiell Neues, auch kein geschlossenes Ganzes über die Biologie der Fortpflanzung, aber das will es auch nicht sein, denn es sind nur »Beiträge« zur Lehre von der Fortpflanzung. Deren Werth und Verdienst liegt in der Zusammenstellung und Verarbeitung vieler Beobachtungen und Thatsachen, die in der Litteratur weit zerstreut, mühsam zu sammeln und dabei doch von allgemeinstem Interesse sind. Gewiss kann man bezüglich mancher Punkte anderer Meinung als der Verf. sein, aber nichtsdestoweniger wird Jedermann das Buch mit Befriedigung lesen und Jedermann wird für ihn Neues darin finden. Wenn es gestattet ist, auf einige Punkte hinzuweisen, die nach Ref. Meinung schärferer Betonung bedurft hätten, so ist zuerst bei Behandlung der Altersschwäche die klare Hervorhebung dessen, was Altersschwäche ist, resp. worin sie sich äussert, zu vermissen. Verf.'s Polemik wendet sich eigentlich ausführlich nur gegen die dadurch herbeigeführte Disposition zur Erkrankung, indem er nachweist, dass eine durch Altersschwäche verursachte Disposition nicht besteht. (Disposition aus anderen Gründen scheint Verf. gelten zu lassen, aber dieser Unterschied bedarf auch schärferer Hervorhebung.) Allein der Gärtner wird ihm entgegenhalten, dass man auch dort von Altersschwäche spricht, wo Krankheit eigentlich nicht im Spiele ist, sondern nur schwacher Wuchs, mangelnde Fruchtbarkeit, Werthlosigkeit der Früchte sie ausdrücken. Ich gebe zu, dass gerade diese Seite der Frage, weil keine exacten, messbaren Thatsachen vorliegen, schwer zu behandeln ist. In dieser Hinsicht ist man vielmehr auf die persönliche Erfahrung und die persönlichen Eindrücke angewiesen, und diese wird der Gärtner nach wie vor dem Verf. entgegenhalten. Ueberzeugen kann er damit freilich ebenso wenig wie Verf. ihn vom Gegentheile überzeugen wird. Aber Ref. hält es nicht für unmöglich, hier durch exacte Versuche einen grösseren Wahrscheinlichkeitsgrad herbeiführen zu können, wobei man sich an ephemere Pflanzen wenden müsste, um ein im Menschenleben erreichbares Resultat zu erzielen. Ich habe z. B. die Beobachtung gemacht, dass der sogen.

Vermehrungspilz (eine *Sclerotinia*-Art) blos durch Mycel wohl in mehr als 100 Culturen vermehrt, schliesslich nicht mehr weiterzubringen war. Warum? Die Culturbedingungen waren natürlich, soweit möglich, gleich. Wenn sich etwas Aehnliches auch bei anderen ephemeren Pflanzen fände, sollte man da nicht an Altersschwäche denken trotz aller etwa dagegen anführbarer Vernunftsgründe?

Sodann hätte Ref. eine schärfere Erklärung darüber gewünscht, ob und wie weit Verf. eine Variation auch bei Knospenvermehrung für möglich hält. Wenn ich recht verstehe, lässt er solche in der That, im Gegensatz zu manchem andern Forscher, gelten (und in diesem Sinne habe ich oben referirt) und muss sie meines Dafürhaltens auch gelten lassen, denn sonst wären die »Sorten« ewig, was undenkbar ist, oder alternd, was Verf. widerlegen will. Nur die Variation hilft über das Altern und Sterben hinweg. Diese Schlussfolgerung bricht, obschon demnach von principieller Bedeutung, doch nur schüchtern durch. Gerade hier aber kommt Verf. wieder mit dem Praktiker in Conflict, der im Steckling das Constante, nicht Variable sieht. Ref. würde also eine werthvolle Erweiterung dieser Beiträge erblicken in einem Kapitel über das Wesen der Altersschwäche und ihre Beziehungen zu Degeneration und Variabilität.

Aderhold.

Mac Dougal, D. T., The mechanism of movement and transmission of impulses in Mimosa and other »sensitive« plants: a review with some additional experiments.

(Repr. from the Botanical Gazette. Vol. XXII. 4. Oct. 1896. p. 293—300. plate XIII.)

Die Experimente des Verf. beziehen sich zunächst auf die Reizfortpflanzung durch getödtete Partieen der Mimose. Die Resultate bestätigen durchaus die Angaben Haberlandt's: ein kräftiger Reiz pflanzt sich auch durch todte Stellen der Pflanze fort. Haberlandt hatte aus seinen Versuchen, wie schon früher Pfeffer aus seinen Chloroformirungsversuchen, geschlossen, dass die Reizleitung unabhängig vom lebenden Plasma stattfindet und demnach nur in einer Störung des hydrostatischen Gleichgewichts bestehen kann. Die solchen Störungen zu Grunde liegenden Saftströmungen hat Pfeffer in den Gefässen gesucht, Haberlandt lässt sie in den sog. Schlauchzellen des Siebtheiles vor sich gehen. Verf. untersucht nun, ob wirklich solche Störungen des hydrostatischen Gleichgewichts eine Reizbewegung verursachen.

Zu dem Zwecke schälte und zerspaltete er die Basis abgeschnittener Mimosen auf eine Strecke von 10 cm und stellte sie dann in Wasser. Nachdem die Pflanzen sich von der Operation erholt hatten, wurde das Wasser vorsichtig, aber schnell durch eine concentrirte Salpeterlösung ersetzt. Obwohl diese nun sämmtlichen Zellen, insbesondere auch den Schlauchzellen der Basis der Pflanze Wasser energisch entziehen musste, trat keine Reaction ein. In einem zweiten Versuch wurde eine Mimose in ein wassergefülltes Glasrohr eingedichtet, das in Verbindung mit einem luftleeren Raume stand. Wurde, nachdem die Pflanze wieder reactionsfähig war, ein Hahn geöffnet, so übte dieses Vacuum einen plötzlichen Zug auf die Pflanze aus. Eine Reizung trat ebenso wenig ein wie bei dem umgekehrten Versuch, in welchem mit Hülfe einer Compressionspumpe plötzlich ein Druck von 3—8 Atmosphären auf die Mimose ausgeübt wurde. Verf. kommt daher zum Schluss, dass Störungen des hydrostatischen Gleichgewichtes keinen Reiz auslösen. Möglich ist, dass sowohl an der Stelle, wo die Reizung erfolgt, als auch da, wo die Bewegung ausgeführt wird, das Protoplasma mitwirken muss und nur zwischen diesen beiden Endpunkten die Reizleitung durch Saftbewegung vermittelt werden kann. Eine endgültige Lösung des Problems erwartet Verf. durch Studien in den Tropen.

Jost.

Aderhold, Rud., Revision der Species Venturia chlorospora, inaequalis und ditricha autorum.

(Sonder-Abdruck aus »Hedwigia«. Bd. 36. 1897.)

Als Fortsetzung seiner Abhandlung »Die Fusicladien unserer Obstbäume« (Landw. Jahrbücher von Thiel, Nr. 25, 1896) hat der Verf. in der vorliegenden versucht, eine neue Artumgrenzung der *Venturia*-Species festzulegen. Er zog als Unterscheidungsmerkmal zunächst die zweizelligen Ascussporen der *Venturia* heran und unterschied: a. Scheidewand unter der Mitte, d. h. längere Zelle im Ascus voran auf *Pirus communis*, *Betula alba* und *Populus tremula*. b. Scheidewand über der Mitte, kürzere Zelle im Ascus voran auf *Pirus Malus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Fraxinus* und *Salix*. Die Pilze unter a. sind in 3 Species zu zerlegen.

1. *Venturia ditricha* (Fries) Karsten mit *Fusicladium betulae* Ad. auf lebenden und dürren Birkenblättern vorkommend.

2. *Venturia pirina* Ad. mit *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fckl. auf lebenden und todten Blättern von *Pirus communis* und vielleicht anderen *Pirus*-Arten

3. *Venturia Tremulae* Ad. mit *Fusicladium Tremulae* Frank auf lebenden und todten Blättern von *Populus Tremula.*

Für die unter b. angeführten *Venturia*-Species war, abgesehen von den Ascussporen, die Heranziehung der Conidienformen nothwendig. 1. Zu der Apfelblattventurie gehört die als *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuck. bekannte Conidienform. Diese Venturienspecies ist von Aderhold *Venturia inaequalis* (Cooke) Ad. genannt worden im Hinblick darauf, dass bei Winter die Pomaceen-Venturien sehr lange unter diesem Namen gingen. Zu ihr gehören die Varietäten:

α. Var. *cinerascens* Fuck. die Pilze auf *Sorbus* mit *Fusicladium orbiculatum* de Thüm. β. Wahrscheinlich gehört hierher var. *Pyracanthae*, von welcher bisher nur das von de Thümen benannte *Fusicladium dendriticum* var. *Pyracanthae* bekannt ist. γ. var. *Crataegi*, von der man bisher nur die *Venturia* kennt, die sich nicht von *V. inaequalis* (Cooke) Ad. unterscheiden lässt.

2. *Venturia chlorospora* (Cooke) Ad. = *Fusicladium ramulosum* Rostr. auf Weiden-Arten.

3. *Venturia Fraxini* n. sp. mit *Fusicladium Fraxini* Ad. auf *Fraxinus*-Arten.

Was nun die Infectionen der Blätter mit den *Venturia*-Species betrifft, so glaubt Aderhold, dass die Infection der Blätter, welche abgefallen im nächsten Jahre Venturien zeigen, im Laufe des vorigen Sommers oder gar Frühjahrs, als sie noch lebend am Baume hingen, stattgefunden hat. Die angeflogenen Ascussporen verankern sich. Treten im Laufe des Sommers sehr günstige Bedingungen ein, so wachsen sie parasitisch weiter unter Conidienfructification; sind die Bedingungen weniger günstig, so bilden einige ein schwaches Russthau-Mycel; und sind endlich die Bedingungen ganz ungünstig, so ruhen die Appressorienkeimlinge bis zum Herbste, um in das abfallende Blatt einzuwandern, wobei eine Conidienbildung ganz unterbleibt. Der letztere Fall trat bei *Venturia chlorospora* (Ces.) Ad. ein, die Verf. auf todten Weidenblättern gar nicht selten fand, ohne je eine Spur von *Fusicladium ramulosum* entdecken zu können.

Zum Schluss der Abhandlung giebt der Verf. die Diagnosen der Arten im neuen Umfange und zwar von *Venturia ditricha* (Fries) Karsten; *V. pirina* Ad.; *V. Tremulae* n. sp.; *V. inaequalis* (Cooke) Ad.; *V. chlorospora* (Ces.) Ad.; *V. Fraxini* n. sp. Es ist mit Dank anzunehmen, dass der Verf. sich der Mühe unterzogen hat, für die angeführten *Venturia*-Species zugleich die Synonyme beizugeben.

Meissner.

Barnes, Ch. R., Analytic keys to the Genera and Species of North American Mosses.

(Sonderabdruck aus dem Bulletin of the University of Wisconsin. Science series Vol. I. Nr. 5. p. 157—368. Madison 1897.)

Diese Schlüssel zum bequemen Bestimmen der nordamerikanischen Laubmoose erscheinen gleichsam nur in neuer Auflage. Schon 1886 hatte Verf. einen Schlüssel zur Bestimmung der in dem Manual of the Mosses of North America von Lesquereux und James aufgeführten Moosgattungen erscheinen lassen, dem er 1896 solche für die Species nachfolgen liess. Da die letzteren in dem 8. Bande der Transactions of the Wisconsin Acad. of Sciences veröffentlicht, also nicht Jedermann zugängig, und die Sonderabdrücke auch sehr bald vergriffen waren, so entschloss sich Verf. zu einer Neubearbeitung. Das Buch ist für Studenten und Anfänger bestimmt. Es bietet jedoch auch für ein kritisches Studium der nordamerikanischen Moose eine gewisse Bequemlichkeit insofern, als in dem den Bestimmungsschlüsseln beigefügten Appendix (S. 251—366) alle seit dem Erscheinen des obigen Manual im Jahre 1884 bis zum 1. Jan. 1896 neu beschriebenen Species und Varietäten zusammengestellt und mit Diagnosen und Litteratur-Citaten versehen sind. Dadurch wird das Buch zu einer wichtigen Ergänzung des oben genannten grösseren Werkes. Die von Kindberg und Müller-Halle aus der Sammlung von John Macoun neu beschriebenen amerikanischen Arten werden als Varietäten und Formen älteren Arten untergeordnet, da die allermeisten nach dem Verf. nicht den Rang einer Art beanspruchen können. Auch die Müller'sche Gattung *Monogranum* ist dem Verf. zweifelhafter Natur und wird nicht angenommen. In der Nomenclatur folgt Verf. Renauld und Cardot: Musci Americae Septentrionalis (Revue Bryologique XIX und XX, 1892 und 1893). Für die Anordnung der Schlüssel haben Limpricht, Braithwaite u. a. als Muster gedient.

Schorler.

Tittmann, H., Beobachtungen über Bildung und Regeneration des Periderms, der Epidermis, des Wachsüberzuges und der Cuticula einiger Gewächse.

(Jahrbücher für wiss. Botanik. Bd. XXX. S. 116—154.)

Werden Zweige vor Beginn der Peridermbildung in Gypsverband gelegt, so findet trotz der Verhinderung des Dickenwachsthums eine Peridermbil-

dung statt, die von der normalen wenig abweicht. Entfernung des Periderms bewirkt Neubildung aus den Rindenzellen; während hierbei meistens eine weniger reichliche Bildung der Korkzellen erfolgt, zeichnet sich *Sambucus* dadurch aus, dass das regenerirende Periderm wie bei der Korkeiche grössere Mächtigkeit erlangt, als das normale; Peridermregeneration tritt nach Schälung auch unter Gypsverband sowie im feuchten Raum auf.

Eine Regeneration der Epidermis konnte Verf. bei den untersuchten Pflanzen nicht nachweisen, auch sind ihm Litteraturangaben über solche Vorkommnisse nicht bekannt geworden. Wir möchten deshalb an die Regeneration der Epidermis, wie sie sich normal an den Lochrändern mancher Aroidenblätter vollzieht, erinnern. Gewiss wird man bei geeigneten Pflanzen und vor allen Dingen bei passendem Entwickelungszustand derselben auch anderwärts eine Epidermisneubildung auffinden können.

Eine Regeneration des Wachses fand Verf. an wachsthumsfähigen Theilen von *Ricinus communis*, *Rubus biflorus*, *Macleya cordata*; dagegen können *Sedum*- und *Echeveria*-Arten die entfernte Wachsschicht nicht neubilden. Herabsetzung der Transpiration wirkt auf die Neubildung des Wachses stark retardirend, dagegen ist das Licht ohne Einfluss auf diesen Process.

Bezüglich der Regeneration der Cuticula sind Verf. die Beobachtungen an Drüsenhaaren offenbar entgangen. Er selbst hat durch Abschaben der Cuticula eine Neubildung bei *Aloë* und *Agave* erzielt; auch hier wird im feuchten Raum die Regeneration bedeutend gehemmt. Von Interesse sind die Untersuchungen an amphibischen und Wasserpflanzen. Zerschnittene *Cladophora*fäden bilden an den freigelegten Wänden Cuticula. Typische Wasserpflanzen können ihre Cuticula nicht verdicken und vermögen aus diesem Grunde nicht als Landpflanzen zu leben; amphibische Pflanzen dagegen bilden je nach dem Medium, in dem sie leben, entweder eine sehr zarte, kaum wahrnehmbare Cuticula (Wasser) oder eine normale (Luft). Den Schluss bilden Bemerkungen über die Auskleidung der Intercellularen, bezüglich deren Verf. zum Resultat kommt, dass sie zwar ihrem chemischen Verhalten nach keine Cuticula sind, dass sie aber physiologisch sich ähnlich wie diese verhalten.

Jost.

Nordstedt, C. F. O., Index Desmidiacearum citationibus locupletissimus atque bibliographia. Opus subsidiis et ex aerario regni suecani et ex pecunia regiae societatis scient. Holmiens. collatis editum. Berolini, Fratres Bornträger. 1896. kl. 4. 310 S.

Dieses für alle Arbeiten auf dem betreffenden Specialgebiet sehr nützliche und überaus sorgfältig zusammengestellte Werk enthält folgende Abtheilungen:

1. Bibliographia.
   a. libri.
   b. collectiones exsiccatae editae.
2. Index.
   a. nominum enumeratio cum citationibus.
   b. addenda ad a.
   c. species chronologice enumeratae.
3. Addenda ad bibliographiam.
4. Genera chronologice enumerata.
5. Enumeratio generum cum speciebus alphabetica.

G. Karsten.

Inhaltsangaben.

Annalen der Chemie. Bd. 295. Heft 3. W. Zopf, Zur Kenntniss der Flechtenstoffe. III.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 10. N. Askanazy, Berichtigung der Bemerkungen P. Cerfontaine's. — O. Bujwid, Diphtheriebacillen im Harnsediment. — P. Cerfontaine, A propos d'une note de M. Askanazy sur la Trichinose. — Roncali, Aetiologie des Krebses. — Schürmayer, Eine Abänderung des automatischen Gasverschlusses beim Verlöschen der Flammen an Brütschränken. — M. Steiner, Zur Pathogenese des Soorpilzes. — A. Ucke, Zur Epidemiologie des Erysipels. — **Nr. 11/12.** M. Dorset, Krystallformation in culture media. — L. Kamen, Typhöse Meningitis. — O. Korn, Bacteriologischer Befund bei einem Leberabscess. — M. Richardsson, Die Diagnose von Typhusculturen vermittelst getrockneten Typhusserums. — L. Zupnik, Ueber die praktische Verwendbarkeit der Mäusebacillen, insbesondere des Löffler'schen *Bac. typhi murium.*

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 4. Heft. 1897. R. Hartig, Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen (m. 82 Fig.) (Forts.). — Knauth, Das Auftreten des Kiefernspanners (Fidonia piniaria). — C. A. Purpus, *Pinus Balfouriana* Jeffr. — J. Ritzema Bos, *Botrytis Douglasii* Tub., ein neuer Feind der Kieferncülturen (m. 1 Abbild.).

Imperial University. College of Agriculture. Bulletin. Vol. II. Nr. 7. Tokio. February 1897. O. Loew, Lability and Energy in Relation to Protoplasm. — Michitō Tsukamoto, On the Formation of Mannan in *Amorphophallus* Konjak. — U. Suzuki, On the Formation of Asparagine in Plants under Different Conditions. — T. Miyachi, Can Old Leaves of Plants Produce Asparagine by Starvation? — T. Nakamura, On the Relative Value of Asparagine as a Nutrient for Phanerogams. — T. Nakamura, On the Relative Value of Asparagine as a Nutrient for Fungi. — T. Ishizuka, On the Quantities of Nitrates Stored up in Plants under Different Conditions. — T. Ishizuka, On the Significance of the Nitrates Con-

tained in Plants for Animals and Men. — T. Ishizuka, On the Physiological Behaviour of Maleic and Fumaric Acids. — N. Maeno, On the Physiological Action of Amidosulphonic Acid. — N. Maeno, Investigations on the Mulberry Tree. — S. Aoyama, Notes on the Metabolism in the Cherry Tree. — T. Hanai, Physiological Observations on Lecithin. — M. Shimada, On a Compound of Albumin with Phenol.

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 5. Washington 1897. D. T. Mac Dougal, Relation of the growth of foliage leaves and the chlorophyll function. — T. H. Middleton, Indian cultivated cottons. — G. E. Stone, Report of the botanist. — H. Garman, Experiments for checking apple rot and codling moth in 1895. — W. C. Sturgis, Fungus diseases and their treatment. — R. H. Miller, Spray calendar.

Neue Litteratur.

Baldini, T. A., Il mondo vegetale descritto e illustrato, con prefazione di R. Pirotta. Milano, U. Hoepli. 8. 156 p. fig. con 124 tav. a colori.

Bessey, C. Edwin, Essentials of botany. New. ed. New York, H. Holt & Co. 1897. 12. 7 and 356 p. (American science ser., briefer course.)

Burgerstein, A., Ueber primäre und secundäre Wirkung des Regens auf die Pflanzen. (Sep.-Abdr. aus der Wiener Illustr. Gartenzeitung. 1897. März.)

Bütschli, O., Weitere Ausführungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. Im Anschluss an meine Abhandlung aus dem Jahre 1890. Leipzig, W. Engelmann. 1896. gr. 8. 87 S. m. 2 Lichtdr., und 3 lith. Taf., sowie 6 Textfig.

Chalon, J., Notes de Botanique experimentale. Bruxelles, J. Lebègue et Cie. 16. 224 S.

Drude, Oscar, Manuel de Géographie Botanique. Traduit par Georges Poirault, et revu et augmenté par l'auteur. Paris, Paul Klincksieck. Un vol. gr. in 8, de 23 et 552 p., accompagné de 4 cates en couleur.

Felgner, Victor, Beiträge zur Systematik und pflanzengeographischen Verbreitung der Pomaceen. 8. 46 S. Inauguraldiss. der Universität Breslau.

Judeich, J. F., und H. Nitsche, Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsectenkunde. Als 8. Aufl. von J. T. C. Ratzeburg, die Waldverderber u. ihre Feinde in vollständ. Umarbeitung hrsg. 2 Bde. (Unveränd. Abdr. der I. Abth., S. 1—264.) Mit Ratzeburg's Bildniss, 8 bunten Taf. u. 352 Textabbildungen. Berlin, P. Parey. 1896. gr. 8. 32, 22 und 1421 S.

Kohl, F. G., Zur Mechanik der Spaltöffnungsbewegung. (Sep.-Abdr. aus Botan. Beiblatt zur Leopoldina. 1895.)

Loges, G., Bericht über die Thätigkeit der agriculturchemischen Versuchsstation für die kgl. sächs. Oberlausitz zu Pommritz im Jahre 1896.

Malet et Verlot, Culture pratique des pelargonium. Paris, libr. Goin. In 18. 95 p. avec grav.

Prillieux, Ed., Maladies des plantes agricoles et des arbres fruitiers et forestiers causées par des parasites végétaux. Paris, Didet & Co. Tome second. (Bibliothèque de l'Enseignement agricole.)

Schellenberg, C., Ueber die Bestockungsverhältnisse v. *Molinia coerulea* Mönch. (Aus: Berichte d. schweiz. botan. Gesellschaft.) Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 14 S. m. 3 Fig.

Setchell, W. A., Laboratory practice for beginners in botany. New York, The Macmillan Co. 1897. 16. 14 and 199 p.

Somerville, W., Farm and Garden Insects. London, The Macmillan Co. 18mo. Illusts.

Vermorel, V., Aide-mémoire de l'ingenieur agricole, à l'usage des agriculteurs et viticulteurs, des écoles d'agriculture de l'enseignement professionnel etc. Avec la collaboration de nombreux agronomes, professeurs et praticiens. Paris, libr. Baudry et Cie. In 16. 1007 p. avec fig. (Bibliothèque du Progrès agricole et viticole, à Villefranche [Rhône].)

Personalnachricht.

Professor Dr. L. Fischer, Director des Botan. Gartens in Bern, ist von seiner Thätigkeit zurückgetreten. An seine Stelle wurde sein Sohn, Prof. extr. Ed. Fischer, zum ordentl. Professor der Botanik und Director des Botan. Gartens der Universität Bern ernannt.

Anzeigen.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 10. 16. Mai 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Paul, Th., und B. Kröbig, Ueber das Verhalten der Bacterien zu chemischen Reagentien.

(Zeitschrift für physical. Chemie. XXI. Bd. Heft 3. p. 414—451.)

Scheuerlen und Spiro, Die gesetzmässigen Beziehungen zwischen Lösungszustand und Wirkungswerth der Desinfectionsmittel.

(Münchener med. Wochenschrift. Nr. 4. 1897. 11 S.)

Die Verf. der beiden, ungefähr gleichzeitig erschienenen Arbeiten stellen sich die zeitgemässe Aufgabe, zu untersuchen, wie weit es dermalen möglich sei, der Wirkung löslicher Antiseptica eine theoretische Grundlage zu geben durch den Versuch, diese Wirksamkeit in Einklang zu setzen mit der neueren physikalisch-chemischen Anschauung von der Constitution verdünnter Lösungen. Mit Recht betonen sie, dass das Gelingen dieses Versuches auch auf die antiseptische Technik, die bis dato wesentlich empirisch ist, befruchtend zurückwirken und sie zu einer rationellen gestalten könne. Abgesehen von ihrem theoretischen Interesse dürfen solche Untersuchungen daher auch einen hohen practischen Werth beanspruchen.

Als Hauptresultate schicken wir der Besprechung der Einzelheiten Folgendes voraus: Für electrolytisch dissociirte Antiseptica (z. B. Metallsalze) gelingt der Nachweis, dass nicht die Menge gelösten Metalles (Behring), vielmehr der Lösungszustand für die Giftwirkung maassgebend ist. In einer wässrigen Sublimatlösung sind die Hg-jonen das wesentlich wirksame. Zusätze, welche die Dissociation verringern (NaCl), oder complexe Metallmolekel bilden (KCy), drücken die Giftwirkung herab, nach Maassgabe ihres herabsetzenden Einflusses auf den Concentrationsgrad der Hg-jonen. Dies Resultat kann um so weniger Wunder nehmen, als der Dissociationsgrad solcher Verbindungen zugleich ein Maass ihrer allgemeinen chemischen Reactionsfähigkeit ist, und andererseits die desinficirende Wirkung einer Substanz, wenn wir von ihrem Diffusionsvermögen abstrahiren, der Abglanz ihrer Reactionsfähigkeit mit dem Protoplasma ist. Dass nebenbei auch viele, auf Grund allgemeiner chemischer Erfahrungen vorläufig nicht erklärbare Giftwirkungen in Erscheinung treten, wird den Physiologen nicht verwundern.

Auch organische Desinficientia werden untersucht. Paul und Kröbig beschränken sich hierbei auf die Wiedergabe ihres experimentellen Materials, Spiro und Scheuerlen suchen auch hier eine Theorie ihres Wirkungswerthes zu geben.

Im Folgenden seien kurz Untersuchungsmethoden und Resultate der beiden Arbeiten im Einzelnen charakterisirt:

Paul und Kröbig gehen nach allgemeinen Erörterungen über die Wirkung der Gifte auf die Organismen, die im grossen Ganzen auf dreierlei Weise, 1. durch Oxydation des Plasmas und der Membran, 2. durch osmotische Wasserentziehung[1]), 3. durch chemische Wechselwirkung mit dem Plasma nach vorher erfolgter Diffusion vor sich gehen könne, auf ihre Untersuchungsmethode ein, der ganz besondere Sorgfalt gewidmet wurde. Milzbrandsporen wurden an gleich grossen böhmischen Granaten angetrocknet und dann im Eisschrank aufgehoben —, bei niederer Temperatur blieben sie länger resistent, was im Einklang mit anderweitigen physiologischen Erfahrungen steht.

[1]) Die rein osmotische Wirkung der Gifte dürfte gegenüber den anderen vollkommen in den Hintergrund treten (Ref.).

Zum Versuche wurden je 30 dieser Granaten in die zu prüfende antiseptische Lösung bei 18° eingebracht, nach einer bestimmten Zeit das Gift durch Ausfällen, Neutralisiren etc. entfernt, die Granaten abgewaschen, je 5 Stück mit 3 ccm sterilisirten Wassers geschüttelt, bis sich die Sporen ablösten und im Wasser vertheilten, hierzu 10 ccm Agar-Agar gesetzt und dies zu einer Platte ausgegossen, die bei 37,5° aufgestellt wurde. Die Zahl der nach drei Tagen aufgeschossenen Culturen erlaubte dann einen Vergleich der Wirksamkeit der verschiedenen verwandten Antiseptica.

Ausser Milzbrandsporen kamen als weniger widerstandsfähige Formen vegetative Zellen von *Staphylococcus pyogenes aureus* zur Verwendung.

Die Resultate sind in übersichtlicher Weise in Form von Tabellen, welche Dauer der Einwirkung, Art und Concentration der Giftlösung und die Zahl der schliesslich gewachsenen Colonien verzeichnen, zusammengestellt. Als »Vergleichszahl« steht am Kopf jeder Tabelle die Zahl von Colonien, die nach Behandlung der Sporen mit $HgCl^2$ in einer Verdünnung von 16 Litern erzielt wurden. Die Concentration der verschiedenen Lösungen wird rationeller Weise nicht in Procenten, sondern in Aequivalenten angegeben.

Aus dem umfangreichen Materiale sei nur Folgendes herausgehoben:

Salze: Von durchschlagender Bedeutung ist die Concentration des Metalljons: Quecksilbersalze ordnen sich nach ihrem Desinfectionswerth in derselben Reihenfolge wie nach ihrem Dissociationsgrad. $HgCl^2$ wirkt am kräftigsten, es folgen $HgBr^2$, $HgCyS^2$, HgJ^2, $HgCy^2$. Die toxische Wirkung des Anions tritt hier gegen die des Metalljons zurück. Analoge Resultate ergeben complexe Hg-Salze, nur ist hier die Wirkung durchgehends eine schwächere.

Durch Zusatz desselben Anions in Salzform wird nach dem Massenwirkungsgesetz die Concentration der Kationen herabgesetzt; dementsprechend sinkt auch der Desinfectionswerth von Quecksilberchlorid durch Zusatz eines anderen dissociirten Chlorides, z. B. NaCl. Tabelle 11 giebt hierüber auch nach der quantitativen Seite Auskunft. Von besonderer practischer Bedeutung ist dies Ergebniss deshalb, weil bekanntlich vielfach die Löslichkeit des Sublimates durch Kochsalzzusatz erhöht wird. Die Versuche der Verf. ergaben, dass es im Allgemeinen unzweckmässig ist, mehr als 2 Mol. NaCl auf ein Mol. $HgCl^2$ zu nehmen.

Nach dem Massenwirkungsgesetz ergiebt sich ferner, dass ein Chlorid die Dissociation des $HgCl^2$ um so mehr drücken wird, je vollkommener es selbst dissociirt ist. Auch der Versuch bestätigt dies: KCl und NaCl, als stark dissociirt, vermindern den Desinfectionswerth des $HgCl^2$ bedeutend, $MgCl^2$ und $ZnCl^2$ schon weniger, $CdCl^2$ noch viel weniger, weil es nur schwach dissociirt ist[1]).

Während die bisher angeführten Versuche die Wirksamkeit der Metalljonen-Concentration demonstriren, zeigen weitere Versuche mit Silbersalzen, dass auch dem Anion, vielleicht auch der unzersetzten Molekel eine Wirkung zu vindiciren ist. Gleich stark dissociirte Neutralsalze können trotzdem ganz verschiedene Wirkung aufweisen. $AgNO^3$ ist weitaus giftiger wie Ag^2SO^4.

Auf weitere Einzelheiten soll hier nicht eingegangen werden; es genüge der Hinweis, dass allen Edelmetallen, mit Ausnahme des Platins, eine specifische Giftwirkung zukommt. Cu-Salze sind viel unwirksamer. Hier ist interessant, dass $CuCl^2$ in 1 Liter Verdünnung schwächer wirkt, als in 4 Litern.

Säuren. Bei starken Säuren ist die Wirkung nicht von dem Dissociationsgrad abhängig, es tritt vielmehr die ätzende, oxydirende Wirkung des Anions in den Vordergrund. »Die verdünnten starken und die schwachen organischen Säuren scheinen nach Maassgabe ihres Dissociationsgrades zu wirken[2]).«

Basen. Ergaben ein durchaus glattes Resultat: Die stark dissociirten KOH, NaOH, LiOH wirken kräftig und ziemlich gleich; das schwach dissociirte NH^4OH desinficirt wenig.

Die Halogene nehmen in ihrem Verhalten dieselbe Reihenfolge ein, wie in ihrem sonstigen chemischen Verhalten.

Oxydationsmittel wirken entsprechend ihrer vermittelst der electrischen Oxydationsketten constatirten Stärke. Nur das Cl wirkt stärker.

Von organischen Verbindungen wurde Phenol und Formaldehyd untersucht; Phenol wirkt in 5% Lösung eben so gut, wie das Acidum carbolicum liquefactum. Auch wurde die desinfectionserhöhende Kraft eines Kochsalzzusatzes, die von Scheuerlen früher constatirt worden war, bestätigt. Eines Erklärungsversuches enthalten sich die Verf., und weisen nur darauf hin, dass der von Scheuerlen früher gegebene keineswegs auf der Höhe der jetzt giltigen Lösungstheorien steht. Aehnlich wie NaCl wirken auch andere Körper; organische Salze jedoch schwächer wie anorganische, ferner die das Na besser, als die des K.

---

1) Hier wäre zu bemerken, dass n. U. vielleicht schon Mg- und Zn-Salze, ganz besonders aber die des Cadmiums für sich allein eine Giftwirkung entfalten. Dieser Umstand wirkt gleichsinnig mit dem von den Verf. allein ins Feld geführten, der verminderten Einwirkung auf die Dissociation des $HgCl^2$ (Ref.).

2) Für die organischen Säuren ist dies dem Ref. ziemlich zweifelhaft. Auch hier dürfte die specifische Wirkung des Anions maassgebend sein.

Die desinficirende Kraft des Formaldehyds wird durch Salzzusatz nicht verändert.

Lösungsmittel. Ersetzt man in einer Wasserlösung von $AgNO^3$ oder $HgCl^2$ das Wasser durch verdünnten Alcohol, so steigt die desinficirende Kraft, beim Silber jedoch stärker, wie beim Quecksilber.

Wahrscheinlich erhöht Alcohol das Diffusionsvermögen einerseits, setzt jedoch andererseits die Dissociation herab. $AgNO^3$ als stärker dissociirtes Salz verträgt einen stärkeren Alcoholzusatz, wie $HgCl^2$ (erstens wirkt in 50%, letzteres in 25% Alcohol am besten). In absolutem Alcohol sind beide Salze fast unwirksam.

In 13 Sätzen fassen die Verf. schliesslich die Resultate ihrer ergebnissreichen Arbeit zusammen.

Auch Spiro und Scheuerlen gehen von der Annahme aus, dass die Wirkung der Metallsalze als chemische Reaction aufzufassen, daher von dem »jonalen Zustand« letzterer abhängig sei. Es werden daher Metallsalze, die das Metall als Jon in der Lösung enthalten, mit solchen verglichen, die es als Bestandtheile eines complexen Moleküls führen. Die ersteren wirkten, entsprechend der Voraussetzung, ungleich stärker: eine Lösung von 2,32% Quecksilberhyposulfitkalium, die zehnmal so viel wassergelöstes Quecksilber enthält, wie eine 1‰ Sublimatlösung, wirkt doch bedeutend schwächer, weil sie als Jon nicht Hg, sondern Quecksilberhyposulfit enthält. Testobjecte waren hier Milzbrandsporen; ganz analog wirkten von Eisensalzen diejenigen bedeutend perniciöser auf Typhusbacillen, welche Fe als Jon enthielten (Fe^2Cl^6, $FeSO^4$), als diejenigen, welche das complexe $FeCy^6$ enthalten (Blutlaugensalz).

Auch das Verhalten des Quecksilbercyankaliums entsprach der Erwartung: es enthält wenig freie Hg-jonen und desinficirt dementsprechend wenig.

»Metallorganische Quecksilberverbindungen« sollen nach den Verf. eine Ausnahmsstellung einnehmen. Quecksilberäthylchlorid bezw. Sulfat enthalten als Jon nicht Hg, sondern (wahrscheinlich) HgC^2H^5, und sind trotzdem mit ausserordentlicher Giftwirkung begabt.

Dies beruht vielleicht darauf, dass sie das Eiweiss nicht fällen, deshalb wohl schneller in den Bacterienkörper eindringen können und dort Hg abspalten.

Um nun zu einer umfassenden Theorie der antiseptisch wirksamen Körper zu kommen, stellen die Verf. den bis jetzt erwähnten, wesentlich als Jonen wirksamen Körpern solche gegenüber, die als Molekel wirken. Als Typus gelten Alcohol, Chloroform etc., die nicht durch chemische Reaction, sondern »als Gesammtmolekel in eigenartiger Weise« wirken. Hierher gehört auch das Phenol; die von Scheuerlen gefundene Steigerung der Phenolwirkung durch NaCl-Zusatz erklären die Verf. jetzt so, dass durch Salzzusatz die Dissociation zurückgedrängt wird. Die Zahl der wirksamen, unzersetzten Molekel also steige [1]).

Im selben Sinne suchen sie auch die grössere Wirksamkeit des Phenols gegenüber dem Phenolnatrium zu erklären. Ersteres ist weniger dissociirt, enthält also weniger unwirksame Jonen, mehr wirksame Molekel, wie das Na-Salz.

Im Gegensatz dazu muss ein Chloridzusatz zur Sublimatlösung die Wirkung herabsetzen, weil dies als Jon wirkt, und NaCl die Jonisation des $HgCl^2$ schwächt. Tabelle VI ergiebt das dementsprechend auch, im vollen Einklang mit dem Massenwirkungsgesetz: eine 1‰ Sublimatlösung, die fünf Minuten auf Milzbrandsporen eingewirkt hat, tödtet sämmtliche; erhielt die Lösung vorher einen Zusatz von 20% NaCl, so liess sie noch 200 Colonien aufschiessen.

Zum Schluss sprechen die Verf. die Hoffnung aus, dass nicht nur die Praxis der Desinfection durch ihre Untersuchungen gefördert wurde, sondern auch der Theorie der Lösungen, an solchen Punkten, wo physico-chemische Methoden versagen, aus Desinfectionsversuchen Nutzen erwachse. W. Benecke.

Klöcker, Alb., et H. Schiönning, Que savons-nous de l'origine des Saccharomyces?

(Meddelelser fra Carlsberg laboratoriet. Udgivne ved laboratoriets bestyrelse. Fjerde Bind. Kopenhagen 1896. p. 36—68.)

Die Verf. kommen in dieser Abhandlung zu dem Schluss, dass es bis heute keine Thatsache dafür giebt, die Saccharomyceten als Entwickelungsstufen anderer Pilze anzusehen; alle Behauptungen nach dieser Hinsicht sind ungenau. Die Wahrscheinlichkeit spricht vielmehr dafür anzunehmen, dass ebenso wie die Exoasceen die Saccharomyceten unabhängige Organismen sind, da sie dieselben morphologischen Zustände der Entwickelung besitzen und keine anderen. Die Saccharomyceten müssen also bis auf Weiteres als unabhängige Organismen betrachtet werden.

Die Verf. kommen zu diesem Schluss, nachdem sie zunächst einen historischen Ueberblick über die Frage nach dem Ursprung der Saccharo-

[1]) Dieser Erklärungsversuch ist uns deshalb nicht verständlich geworden, weil eine Zurückdrängung der Dissociation nach dem Gesetz der chemischen Massenwirkung nur dann statthat, wenn das zugefügte Salz dasselbe Jon enthält wie der gelöste Körper. Dies trifft aber bei Phenol und NaCl nicht zu.

myceten gegeben haben. Schon De Bary und Rees hatten die Ansicht, dass man die Saccharomyceten als unabhängige Pilze betrachten muss, gegen welche Meinung besonders Pasteur, Brefeld und seine nächsten Schüler, aber besonders Ludwig und Moeller auftraten. Pasteur macht keinen Unterschied zwischen Saccharomyceten und Nicht-Saccharomyceten und sucht nicht die Hauptfrage durch Versuche zu entscheiden. Er meint in seinen »Untersuchungen über das Bier«, dass die Hefe sich aus braunen Zellen (*Dematium*, *Cladosporium* etc.) entwickelt, welche man gemeinsam auf den Traubenhäuten vorfindet. Aber Pasteur hatte weder Reinculturen noch diese braunen Zellen, noch *Saccharomyces Pastorianus*, auf dessen enge Verwandtschaft mit *Dematium* er hinweist. Chamberland wies aber im Jahre 1879 deutlich nach, dass das *Dematium* keine alcoholischen Fermente entwickelt, welcher Ansicht sich auch Pasteur anschloss, in seinem »Examen critique d'un écrit posthume de Claude Bernard sur la fermentation« (1879). Brefeld leugnet die Gegenwart eines Ascus bei den Saccharomyceten und sieht in der Mutterzelle und den Sporen, welche sie enthält, ein Sporangium analog dem, welches *Peronospora* und *Cystopus* zeigen. Seine Schüler stellten es gleichsam als bewiesen hin, dass die Saccharomyceten eine einfache Entwickelungsstufe des *Ustilago* sind, wogegen Hansen als erster Opposition macht und zeigt, dass die Charaktere der Saccharomyceten sich nicht bei den Ustilagineen vorfinden. 1886 behauptet Ludwig, dass *Oïdium*, eine neue Art von *Endomyces* und *Saccharomyces*, in genetischer Beziehung zu einander stehen, was wiederum Hansen auf Grund experimenteller Forschung widerlegt.

Der alte Streit nach dem Ursprung der Saccharomyceten wurde durch die Publicationen Takamine's, Juhler's und Jörgensen's aufs Neue angefacht. Takamine kündet gelegentlich der Untersuchungen über den Sake an, dass während der Fabrikation des Sake die Bildung der Hefe dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Conidien von *Aspergillus oryzae*, noch ungenügend reif und in der zuckerhaltigen Flüssigkeit enthalten, sich in Hefezellen umwandeln, welche bis zu 20% Alcohol zu produciren im Stande sind. John Juhler sagt schlechthin, es sei ihm zu beweisen geglückt, dass unter gewissen Bedingungen eine Art *Aspergillus* einen *Saccharomyces* erzeugt, der Alcohol bildet, was ihm ein Beweis dafür war, dass die Saccharomyceten von höheren Pilzen abstammen. Diese Mittheilung bestätigte zu gleicher Zeit Alfr. Jörgensen. Aber Jörgensen will auch auf den Trauben Pilze entdeckt haben, ähnlich dem *Dematium*, und fähig, unter gewissen Bedingungen im Innern Sporen zu erzeugen, die in eine zuckerhaltige Nährflüssigkeit gebracht, sich durch Sprossung vermehren und in wahre Saccharomyceten umwandeln. Dagegen hatten die Verf. bereits 1895 gezeigt, dass man in keiner Weise die Gründe rechtfertigen kann, der *Aspergillus* sei fähig in *Saccharomyces* überzugehen. Auch die Versuche mit *Dematium* gaben dieselben negativen Resultate, was übrigens 1896 Seiter, J. Wortmann und Will bestätigen.

Die Versuche, welche die Verf. in der vorliegenden Abhandlung veröffentlichen, handeln zunächst über *Aspergillus oryzae*. Sie sind im engen Anschluss an die Versuche Takamine's, Juhler's und Jörgensen's angestellt worden. Nach dem Aussäen der Conidien einer Reincultur von *Aspergillus oryzae* auf Reis haben Verf. in der feuchten Kammer von Böttcher niemals die Entwickelung von Hefezellen noch irgend eine Fermentation constatiren können; auch in den Kolben zeigten sich diese Erscheinungen nicht, selbst nicht nach genügend langer Zeit. Die Verf. gingen dann von dem Gesichtspunkte bei ihren weiteren Versuchen aus, künstliche Stimulanten anzuwenden (*Aspergillus*-Conidien erhitzt und getrocknet; chemische Stimulanten, Symbiose), um event. die Umbildung der *Aspergillus*-Conidien in Hefezellen herbeizuführen; aber umsonst, es glückte nicht. Gleiches negatives Resultat ergaben die Versuche zum Zwecke der Sake-Fabrikation, ebenso diejenigen nach Sorel angestellt.

In einem zweiten Theile geben die Verf. die Resultate von Versuchen über andere Arten von *Aspergillus*, *Sterigmatocystis* und *Penicillium*. Alle die geprüften Arten besassen ein diastatisches Ferment, aber keiner konnte Hefezellen bilden. *Aspergillus glaucus* und *Aspergillus repens* konnten Reis nicht verzuckern und gediehen darauf nur schlecht. Auch sie konnten keine Hefezellen bilden.

Was die Versuche mit *Dematium*, *Cladosporium* etc. betrifft, so konnte auf Trauben, die *Dematium* und *Cladosporium* auf ihren Häuten zahlreich besassen und die unter feuchten Glocken aufbewahrt wurden, die Bildung von Sporen, wie sie Jörgensen gesehen haben will, nicht beobachtet werden. Aber auch die Versuche mit Reinculturen von *Dematium* und *Cladosporium* ergaben wiederum dasselbe negative Resultat. Die grünen Trauben wurden dabei von einem sterilisirten Becherglase umgeben, und die Oeffnung desselben mit steriler Watte verschlossen. Nachdem die Beeren gereift waren, wurden sie ein Dutzend mal mit sterilem Wasser abgespült, und man überzeugte sich, dass nach dieser Behandlung keine der Beeren *Saccharomyces*zellen zeigte. Nun wurden Reinculturen

von *Dematium* und *Cladosporium* darauf ausgesäet; aber Sporenbildung fand nicht statt. Weitere Versuche hatten den Zweck, süsse Früchte in der Natur in der Weise zu isoliren, dass sie unter natürlichen Bedingungen wachsen konnten, ohne dass aber Organismen von aussen her sie erreichen konnten. Das wurde dadurch erreicht, dass man sich einen Glaskasten construirte, der steril gemacht wurde. Von diesem konnte ein ganzer Zweig mit seinen Früchten eingeschlossen werden, letztere konnten sich darin entwickeln. Die Luft, das Licht, die Temperatur und Feuchtigkeit innerhalb des Glaskastens waren die gleichen, wie in der freien, ihn umgebenden Luft. In diesen Kasten wurde ein Zweig mit Kirschen gebracht. Die Pflaumen brachten die Verf. in umgekehrt aufgehängte sterile Erlenmeyer-Kolben, die mit steriler Watte und durchbohrtem Kork, aussen mit Salicylwatte verschlossen wurden. Als allgemeine Regel galt: Alle Früchte wurden noch grün eingeschlossen. Wenn *Dematium*, *Cladosporium* etc., auf den Früchten lebend, *Saccharomyces* entwickeln können, so muss dieser sich auf den eingeschlossenen Früchten ebenso gut entwickeln können wie auf denjenigen, die frei in der Natur wachsen, jedesmal wenn diese Arten von *Dematium*, *Cladosporium* etc. vorhanden sind. Wenn man *Saccharomyces* allein auf den Früchten findet, die in der freien Natur wachsen und nicht auf den eingeschlossenen Früchten, so zeigt dieser Umstand, dass dieser *Saccharomyces* auf einem andern Wege dorthin gekommen sein muss, als durch Entwickelung aus *Dematium* und *Cladosporium*, die sich auf den Beeren vorfinden. Das Resultat dieser Versuche war: 17 Kirschen, die sich in dem oben erwähnten, sterilen Glaskasten entwickelt hatten, zeigten nicht einen einzigen *Saccharomyces*, während von 30 Kirschen, die sich in der freien Luft an demselben Baum entwickelt hatten, 4 davon *Saccharomyces* besassen, also 13%. Auf allen Kirschen, frei wie eingeschlossen, befanden sich *Dematium*, *Cladosporium* etc. Bei den Pflaumen zeigte von den eingeschlossenen keine *Saccharomyces*, von den frei entwickelten zeigten 50% *Saccharomyces*. Ein gleiches Resultat ergaben die Versuche mit Weinbeeren.

In einem letzten Abschnitt kommen die Verf. zu den Versuchen mit *Saccharomyces* (*Sacch. cerevisiae*, *Sacch. Pastorianus I*, *Sacch. membranaefaciens*, *Sacch. anomalus*, *Sacch. Ludwigii* und vier verschiedenen Weinhefen, ebenso *Sacch. apiculatus* [der alte Namen wird beibehalten]). Es gelang in keinem Falle, einen *Saccharomyces* in eine andere Art von Pilz zu transformiren. Alle diese Versuche sprechen deutlich und nachdrücklich gegen die Meinung, dass es in der Natur eine Umbildung der Saccharomyceten giebt. Alles spricht vielmehr zu Gunsten der Ansicht, dass die Saccharomyceten unabhängige Organismen sind, die, wie es auch Zopf schon gethan hat, ihren Platz bei der Classifikation neben den Exoasceen erhalten müssen.

R. Meissner.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXXIV. Paris 1897. I. semestre. Janvier, Février, Mars.

p. 105. Sur le développement du Rot blanc de la Vigne (*Charrinia diplodiella*). Note de M. P. Viala, présentée par M. L. Guignard.

Von *Charrinia diplodiella* waren bisher nur die Pykniden und Perithecien bekannt. Verf. beobachtete auf ungarischen Reben auch die Spermogonien und Conidienträger. Sie fanden sich neben den Pykniden auf scheinbar noch nicht erkrankten Reben. Die Perithecien entwickelten sich Ende October und November auf beinahe vertrockneten Zweigen. Die Ascussporen sind zwei- bis vierzellig. Sie keimten leicht in einer etwas alkalischen Zuckerlösung und ihre Keimschläuche drangen in wurmstichige Beeren und in Reben oder Beeren ein, welche vorher in alkalinisirtes, siedendes Wasser getaucht waren. Auf den Beeren erschienen dann nach 4 bis 6, auf den Reben nach 10 bis 15 Tagen die Pykniden. Nach Aussaat der Stylosporen unter gleichen Bedingungen wurden unter dem Einfluss von Feuchtigkeit nach 10 oder 12 Tagen Pykniden, unter dem der Trockenheit nach zwei oder drei Monaten Perithecien gebildet. Auf grünen und sauren Beeren gelangen die Infectionen fast niemals. Im Gegensatz zum Black Rot greift der Rot blanc nur die reifen Trauben an. Dies gilt auch für die Keimung der Conidien. Ihre Träger sind mehrzellig und verzweigt, die Conidien selbst oval. Sie keimen sehr langsam und man erhält dann auf den Beeren Pykniden, auf Reben zuerst Pykniden und nach drei Monaten Perithecien. Die Spermogonien sind kleiner als die Pykniden, die Spermatien haben die Form in der Mitte verdickter Bacillen. Auch ihre Keimung wurde beobachtet und ebenso diejenige der Spermatien des Black Rot.

p. 162. Influence de la température et de l'aliment sur le quotient respiratoire des moisissures. Note de M. C. Gerber, présentée par M. Chatin.

Es wurde festgestellt, dass der respiratorische Quotient nicht saurer Früchte und solcher, welche ihre Säure mit der Reifung verloren hatten, bei jeder Temperatur kleiner als 1 ist. Ebenso verhalten sich saure Früchte, sobald die Temperatur

unter einer gewissen mit der Säure variablen Grenze liegt. Oberhalb davon ist die Menge des abgegebenen Kohlendioxyds grösser als die des aufgenommenen Sauerstoffs. Sind neben den Fruchtsäuren beträchtliche Mengen anderer Stoffe vorhanden, so geht die Gegenwart der Säuren und die Erhöhung der Quotienten nicht mehr Hand in Hand. Es wurde versucht, die Wirkung der Säuren und die der anderen Stoffe auf die Athmung zu trennen.

Sporen von *Sterigmatocystis nigra* wurden in 50 ccm Raulin'scher Flüssigkeit gesäet, in welcher die organische Substanz nur aus Citronen-, Apfel- und Weinsäure oder aus Mischungen jeder dieser Säuren mit Saccharose in demselben Verhältniss bestand, in welchem Säuren und Zucker in den Früchten vorkommen. Die Gesammtmenge organischer Substanz betrug 1 g. Die Reinculturen wurden unter den nöthigen Vorsichtsmaassregeln in weiten Ballons (500 ccm) unternommen. Die Gasanalyse wurde ausgeführt, bevor die Sauerstoffmenge der eingeschlossenen Luft auf die Hälfte zurückgegangen war. Dadurch wurde es möglich, die Zusammensetzung der Nahrung zu erkennen, welche der Pilz zur Verfügung hatte in dem Augenblick, wo der respiratorische Quotient bestimmt wurde. Waren nur Säuren vorhanden, so betrug bei 33 ^{0} der Quotient $\frac{CO_2}{O}$ bei Citronensäure 1,68, bei Apfelsäure 1,76, bei Weinsäure 2,47. Die beiden ersteren Quotienten wurden bei derselben Temperatur in Orangen, Mandarinen (welche Citronensäure enthalten) und in Aepfeln beobachtet. Die mit Trauben erhaltenen Zahlen erreichten niemals die bei Weinsäure beobachtete Höhe.

Bei niederer Temperatur (10 ^{0} für Weinsäure) wird die Athmung viel langsamer und der Quotient kleiner als 1, bald hört die Athmung ganz auf, setzt aber mit dem für die Säuren charakteristischen Quotienten wieder ein, sobald die Culturen wieder in eine Temperatur von 33 ^{0} gelangen. Das bei 10 ^{0} entbundene Kohlendioxyd scheint aus der Verbrennung von Stoffen herzustammen, welche sich bei niederer Temperatur auf Kosten der Säuren bilden.

Bei Mischung von Säure und Zucker (Säure : Zucker = 1 : 4) bei 33^0 und 30^0 ist der Quotient grösser als 1, aber kleiner als bei reiner Säure.

Gleich dem der Früchte von derselben Zusammensetzung wird er nach und nach kleiner als 1; dann ist die Säure fast ganz aus der Lösung verschwunden. Der Quotient bleibt nun kleiner als 1. Schliesslich, nach Erschöpfung aller Nähr- und Reservestoffe, hört die Athmung auf.

Bei 10 ^{0} wird die Athmung abgeschwächt, der Quotient bleibt für Apfelsäure grösser als 1, für Citronen- und Weinsäure wird er kleiner als 1. Die Analyse zeigt dann eine allmähliche Verminderung der Apfelsäure, eine relative Zunahme der Citronen- und Weinsäure. Wieder in 30 ^{0} gebracht ist der Quotient dann für Apfelsäure kleiner als früher bei derselben Temperatur und grösser bei Citronen- und Weinsäure.

Der vollkommene Parallelismus zwischen der Athmung der Früchte und des Pilzes, die gleichen, mit der Natur der Nahrung und der Temperatur Hand in Hand gehenden Schwankungen, gestatten, die bei dem Pilz erhaltenen chemischen Resultate auf die Früchte zu übertragen und die Ursache des in den sauren Früchten beobachteten Quotienten in den Säuren zu suchen. Die mitgetheilte Eigenheit der Apfelsäure erklärt den Umstand, dass der Quotient in gewissen Aepfeln bei 18 ^{0} höher als 1 bleibt. Ferner wird es dadurch verständlich, warum Aepfel in einem kälteren Klima reifen als Orangen und Trauben.

p. 248. Nouvelles recherches sur les *Amylotrogus*. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Im weiteren Verfolg seiner Untersuchungen (siehe Bot. Ztg. 1897, S. 71/72) entdeckte Verf. drei neue Arten von *Amylotrogus*. Die eine, *A. filiformis*, bildet im Innern der Stärkekörner sehr dünne, unverzweigte Plasmodien. Bei den beiden anderen bleiben die Plasmodien auf der Oberfläche der Körner und bilden bei *A. lichenoides* körnige Geflechte, bei *A. vittiformis* schmale, verschlungene Bänder. Diese drei Arten sind viel seltener als *A. ramulosus*. Indem Verf. in trockene Geschwüre der Kartoffelknollen unverletzte Stärkekörner brachte, beobachtete er, dass diese nach 10 Tagen von *Amylotrogus ramulosus* befallen wurden, welcher an ihnen drei Wochen später sehr charakteristische Plasmodien gebildet hatte. Seine sehr kleinen Keime bewegen sich im Wasser nicht, der *Amylotrogus* zeigte sich auch niemals in noch durchfeuchteten Zellen, in denen Mikrokokken lebten, und seine Plasmodien können sich lange Zeit in trockenem Zustande erhalten.

Der *A. ramulosus* greift, wie Versuche zeigten, auch die Stärkekörner von Getreidekörnern an, bildet aber hier nicht seine zierlichen Verzweigungen. Er durchlöchert sie jedoch ebenso wie die Kartoffelkörner und verlässt sie später entleert.

p. 250. Les formes du parasite du black rot, de l'automne au printemps. Note de M. A. Prunet.

Die Keimung der Sclerotien von *Carlia* (*Guignardia*) *Bidwellii*, die Ursache des Black rot, welche bisher frühestens im März beobachtet war, kann unter günstigen Verhältnissen, nämlich bei genügender Feuchtigkeit — eine höhere Temperatur

ist nicht erforderlich — schon im Anfang November, kurz nach ihrer Ausbildung erfolgen. Unter denselben Bedingungen geht dann auch die Entleerung der Sporen aus den Perithecien und Pykniden frühzeitig vor sich.

(Schluss folgt.)

Wolff, Caspar Friedrich, Theoria Generationis (1759). Uebersetzt und herausgegeben von Dr. Paul Samassa. Leipzig, W. Engelmann. 1896. 8. Band I: 96 S. m. 1 Taf. Band II: 98 S. m. 1 Taf.

(Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. Nr. 84 und 85.)

Wir möchten nicht versäumen, an dieser Stelle auf das Erscheinen dieses Werkes in deutscher Uebersetzung hinzuweisen. Die äussere Ausstattung ist die bekannte der Ostwald'schen Klassiker. Auf den Inhalt einzugehen, liegt keine Veranlassung vor. Die Uebersetzung liest sich glatt, controlliren konnte sie Ref. nicht, da ihm das lateinische Original nicht zur Verfügung steht. Uebersetzer und Verleger haben sich durch Herausgabe des Werkes gerade in der Jetztzeit, wo Vererbungstheorien an der Tagesordnung stehen und wo die von Wolff bekämpfte Evolutionstheorie in verfeinerter Auflage zu neuem Leben erwacht ist, ein grosses Verdienst erworben.

Der Preis von Mk. 1,20 pro Bändchen verdient als ein mässiger besonders hervorgehoben zu werden. Jost.

Preisaufgabe.

Die Fürstlich Jablonowski'sche Gesellschaft in Leipzig stellt in ihrem Jahresberichte für das Jahr 1900 folgende botanische Preisaufgabe:

Trotz zahlreicher Untersuchungen ist noch keineswegs die Gesammtheit der äusseren und inneren Ursachen klargelegt, durch deren Zusammenwirken die Richtung der Seitenaxen der Gewächse bestimmt und regulirt wird. Dieses ist selbst, wie Controversen aus jüngster Zeit zeigen, in Bezug auf die radiär gebauten Seitensprossen und Seitenwurzeln nicht der Fall. Für alle ferneren Studien ist es aber sehr wichtig, dass gerade diese einfacheren Fälle völlig aufgeklärt sind, deshalb stellt die Gesellschaft folgende Preisaufgabe:

Es wird eine eingehende Studie über die Ursachen gewünscht, welche die Richtung der Seitenaxen des Spross- und Wurzelsystems bedingen und herbeiführen.

Preis 1000 Mark.

Die anonym einzureichenden Bewerbungsschriften sind, wo nicht die Gesellschaft im besonderen Falle ausdrücklich den Gebrauch einer anderen Sprache gestattet, in deutscher, lateinischer oder französischer Sprache zu verfassen, müssen deutlich geschrieben und paginirt, ferner mit einem Motto versehen und von einem versiegelten Umschlage begleitet sein, welcher auf der Aussenseite das Motto der Arbeit trägt, inwendig den Namen und Wohnort des Verfassers angiebt. Jede Bewerbungsschrift muss auf dem Titelblatte die Angabe einer Adresse enthalten, an welche die Arbeit für den Fall, dass sie nicht preiswürdig befunden wird, zurückzusenden ist. Die Zeit der Einsendung endigt mit dem 30. November des angegebenen Jahres, und die Zusendung ist an den derz. Sekretär der Gesellschaft (für das Jahr 1897 Geheimer Rath Professor Dr. Rudolph Leuckart, Thalstrasse Nr. 33) zu richten. Die Resultate der Prüfung der eingegangenen Schriften werden durch die Leipziger Zeitung im März oder April des folgenden Jahres bekannt gemacht. Die gekrönten Bewerbungsschriften werden Eigenthum der Gesellschaft.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abthlg. Nr. 6. M. Brizi, Ueber die Fäulniss der Rebentriebe, durch *Botrytis cinerea* verursacht. — E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Kefir (Schluss). — Hartleb und Stutzer, Das Vorkommen von *Bacillus pseudoanthracis* im Fleischfuttermehl. — C. Wehmer, Kleinere mykologische Mittheilungen (Schluss). — Nr. 7/8. Conn, Butter-Aroma. — E. Ewell, A form of apparatus and method of manipulation for the preparation of roll cultures of anaerobic organisms. — Hartleb und Stutzer, Id. (Schluss). — Stutzer und Hartleb, Der Salpeterpilz. — A. Tischutkin, Ueber Agar-Agar-Culturen einiger Algen und Amöben.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Heft 2. M. Maercker, Die Fortschritte der Agriculturchemie in den letzten 25 Jahren.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 2. F. G. Kohl, Die assimilatorische Energie der blauen und violetten Strahlen des Spectrums (m. 1 Holzschn.). — Friedrich Czapek, Zur Physiologie des Leptoms der Angiospermen. — H. H. Gran, Bemerkungen über das Plankton des Arktischen Meeres. — Ernst Küster, Ueber Kieselablagerungen im Pflanzenkörper. — C. Correns, Ueber den Bau und die Bewegung der Oscillarien (Vorl. Mittheilung). — P. Magnus, Ueber das Mycelium des *Aecidium Magellanicum* Berk (m. 1 Taf.).

Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft. Heft 3. Th. Peckolt, Heilpflanzen Brasiliens, aus der Familie der Violaceae. — Keller, Bestimmung des Coffeins im Thee.

Biologisches Centralblatt. Nr. 8. Otto Müller, Die Ortsbewegung der Bacillariaceen. — Dallinger, Untersuchungen von Biflagellaten.

Botanisches Centralblatt. Nr. 15. Lindau, Bemerkungen über die heutige Systematik der Pilze.

Chemisches Centralblatt. Nr. 12. A. Pizzi, Verbreitung der niedrigeren Säuren der Fettreihe im Thier- und Pflanzenreiche. — Nr. 13. A. Heffter, Bestandtheile der *Rhizoma Pannae*. — H. Meyer, Ueber den wirksamen Bestandtheil des Ricinusöles. — Nr. 14. Schumburg, Neues Verfahren zur Her-

stellung keimfreien Trinkwassers. — **Nr. 15.** O. Emmerling, Butylalcoholische Gährung. — Id., Ueber Schimmelpilzgährung. — R. Kusserow, Die quantitative Bestimmung der Hefe bei Gährversuchen. — E. Gérard, Vegetabilische Lipase aus *Penicillium glaucum*. — Hartleb und Stutzer, Das Vorkommen des *Bacillus pseudoanthracis*. — C. Wehmer, Zur Oxalsäuregährung. — Moller, Einwirkung des electrischen Stromes auf Bacterien.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. XXVI. Bd. Heft 1. 1897. R. Braungart, Uralter Ackerbau im Alpenlande und seine urgeschichtlich-ethnographischen und anthropologischen Beziehungen. — M. Hollrung, Die Verhütung des Brandes, insbesondere bei Gerste und Hafer durch die Saatkornbeize.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Heft 5/6. Hans Fitting, Geschichte der hallischen Floristik.

Zeitschrift für physiologische Chemie. XXIII. Bd. Heft 1. Eschle, Ueber den Jodgehalt einiger Algenarten.

Neue Litteratur.

Anniversaire (25e) de la fondation des stations et laboratoires agricoles en Belgique. Manifestation en l'honneur de MM. L. T'Serstevens et A. Petermann. Compte rendu publié par le comité organisateur. Ciney, impr. Lafour-Beugnies. 1897. In 8. 36 p., portraits.

Annuaire du ministère de l'agriculture pour l'année 1897. Paris, Impr. nationale. In 8. 464 p.

Burchard, G., Beiträge zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien. Karlsruhe, Badische Vereinsbuchdruckerei. 1897. 8. 64 S. m. 2 Taf.

Crole, D., Tea: a Text-book of Tea-planting and Manufacture; History and Development of the Industry, Cultivation of the Plant, Preparation of Leaf for Market, Botany and Chemistry of Tea, Laws affecting Labour in Gardens etc. London, Lockwood & Co. 8vo. 254 p. and Illust.

Davenport, C. B., Experimental Morphology. Part 1: Effect of chemical and physical Agents upon Protoplasm. London, Macmillan Co. 8vo. 294 p.

Dean, Richard, Robert Fife, John Ballantyre, Stephen Jones, William Cuthbertson, The Dahlia: Its History and Cultivation. With Illusts. of the Different Types and a very Complete List of the Varieties in Cultivation in 1896. (Dobbie's Horticultural Handbooks.) London, Macmillan Co. 8vo. 90 p.

Dumée, P., Tableau des principaux champignons comestibles et vénéneux. Dessins par A. d'Apreval. Paris, P. Klincksieck.

Index seminum horti botanici Namnetum. Nantes, impr. Grimaud. 1896. In 8. 25 p.

Kerner v. Marilaun, A., Beitrag zur Flora von Ostafrika. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 6 S.

Knorr, L., Der Weinstock u. seine Pflege, nebst einem Anhang: Die Weinbereitung. 8. 88 S. m. Abbildgn. und farb. Titelbild. Mülheim, Jul. Bagel.

Kohles, Die Obstplantagen in den Haubergen des Siegerlandes. Hrsg. im Auftrage des Cultur- und Gewerbevereins des Kreises Siegen. Siegen, H. Montanus. 8. 31 S. m. 2 Taf.

Letacq, A. L., Notice sur la constitution géologique et la flore des étangs du Mortier et des Rablais (Sarthe). Le Mans, impr. Monnoyer. In 8. 12 p. (Extr. du Bull. de la Soc. de l'agric. sc. et a. de la Sarthe.)

Oppenau, F. v., Der Hanfbau im Elsass. Seine Geschichte und Bedeutg., sowie Vorschläge zur Hebung desselb. 2. Aufl. Strassburg, C. F. Schmidt's Univ.-Buchhdlg. gr. 8. 32 S. m. 2 Fig.

Price, Sadie F., The fern collector's handbook and herbarium: an aid in the study and preservation of the ferns of northern United States, including the district east of the Mississippi and north of North Carolina and Tennessee. New York, H. Holt and Co. 1897. Fol. 9 and 70 p.

Rothert, W., Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe. (Sep.-Abdr. aus dem Anzeiger der Akad. d. Wissensch. in Krakau. Januar 1897.)

Saint-Upéry, U., Les Plantes fourragères, ou les Prairies artificielles ou temporaires sur les coteaux arides. Tarbes, impr. Larrieu. 1896. In 18. 24 p.

Schieweck, O., Ueber Saké, das Nationalgetränk der Japaner, und die bei seiner Bereitung wirksamen Pilze. (Beilage zum Jahresbericht der städtischen evangelischen Realschule I in Breslau. Ostern 1897.)

Schumann, K., Gesammtbeschreibung der Kakteen. (Monographia Cactacearum.) M. e. kurzen Anweisg. zur Pflege der Kakteen von K. Hirscht. In 10 Lfrgn. 1. Lfrg. Neudamm, J. Neumann. gr. 8. 64 S. m. Abb.

Schwendener, S., Die Gelenkpolster von *Mimosa pudica*. (Aus: Sitzungsber. der Akad. der Wiss. in Berlin.) Berlin, Georg Reimer. gr. 8. 30 S. m. 1 Taf.

Storer, Francis Humphreys, Agriculture in some of its relations with chemistry. 7th ed. rev. and enl. New York, C. Scribner's Sohn. 3 Vol. 4 and 620 p.; 4 and 602 p.; 6 and 679 p. 8.

Thomas, Fr., Ein neues Helminthocecidium der Blätter von *Cirsium* und *Carduus*. (Sep.-Abdr. aus Mittheil. des Thür. Bot. Vereins. Neue Folge. Heft IX. 1896.)

—— Ein neuer durch *Euglena sanguinea* erzeugter, kleiner Blutsee in der baumlosen Region der Bündner Alpen. (Sep.-Abdr. aus Mittheilungen des Thüring. Bot. Vereins. Neue Folge. Heft X. 1897.)

Tubeuf, K. Freiherr v., Die Nadelhölzer mit besond. Berücksichtigung der in Mitteleuropa winterharten Arten. Eine Einführung in die Nadelholzkunde für Landschaftsgärtner, Gartenfreunde und Forstleute. Mit 100 neuen, nach der Natur aufgenommenen Orig.-Bildern im Texte. Stuttgart, Eugen Ulmer. gr. 8. 7 und 164 S.

Personalnachricht.

Am 11. April a. St. starb zu Dorpat Se. Excellenz, der kais. russ. wirkl. Staatsrath Dr. Ed. Russow, Prof. emer. der Botanik und Director des Botan. Gartens der Universität.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 11.** 1. Juni 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Mac Dougal, D. T., Relation of the growth of foliage-leaves and the chlorophyll function.

(Extr. from the Linnean Society's Journal. Botany. Vol. XXXI. p. 526—546.)

Verf. theilt eine grosse Anzahl von Versuchen über die Abhängigkeit des Laubblattes von seiner Assimilationsthätigkeit mit. In methodischer Beziehung und in Bezug auf die Fragestellung schliesst er sich im Wesentlichen an Vöchting's und des Ref. Arbeiten über den gleichen Gegenstand an, da er aber durchweg mit Pflanzen arbeitete, die zu solchen Versuchen noch nicht verwendet waren, so vermehrt er in erfreulicher Weise das Beobachtungsmaterial. Seine wichtigsten Beobachtungsresultate sind kurz zusammengefasst die folgenden:

1. Im kohlensäurefreien Raum verhält sich *Arisaema triphyllum* ungefähr wie die Mimose, seine Blätter entfalten sich also nur unvollkommen; *Oxalis verspertilionis* dagegen, *O. floribunda* und *Isopyrum biternatum* entwickeln wie die Buche ihre Blätter ganz normal; andere Pflanzen bilden Uebergänge zwischen diesen Extremen.

2. In der Wirkung der Dunkelheit lassen sich ähnliche Abstufungen erkennen: *Calla* entwickelt, wie unter bestimmten Bedingungen auch *Mimosa* und *Phaseolus*, normale Blätter, die *Oxalis*arten und *Isopyrum* dagegen entfalten die Lamina gar nicht; zwischen diesen ausgesprochenen Fällen auch hier viele Zwischenstufen.

3. Die Entfernung wachsender Knospen hat gleichfalls bei den einzelnen Pflanzen einen sehr verschiedenen Einfluss auf die Versuchsblätter; sie ist ohne Bedeutung für die Entwickelung der Blätter von *Oxalis*; sie bewirkt bei *Arisaema* im Dunkeln eine Verlängerung der Blattstiele, am Licht bei CO_2-Mangel eine Vergrösserung der Lamina.

Die Schlussfolgerungen, die Verf. aus seinen Beobachtungen zieht, stehen in schroffem Gegensatz zu den Vorstellungen, die Ref. 1895 veröffentlicht hat, dass nämlich an dem Zugrundegehen der Blätter bei Entziehung der Kohlensäure oder des Lichts in erster Linie Störungen im Chlorophyllapparat schuld sind, die immer auftreten, wenn derselbe nicht normal functioniren kann. Ref. wollte indess durchaus nicht behaupten, dass Kohlensäuremangel und Dunkelheit vollständig gleiche Wirkung hätten, vielmehr wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Kohlensäuremangel sehr viel rascher das Blatt zerstöre als Lichtentziehung, ferner dass bei letzterer eine starke Nahrungszufuhr die Lebensdauer des Blattes verlängere. Ausserdem war sich Ref. wohl bewusst, dass seine Schlussfolgerungen nur auf den Beobachtungen an einigen wenigen Pflanzen ruhten, weshalb ihnen keine allgemeine Gültigkeit zugesprochen werden konnte (Pringsheim's Jahrb. XXVII. S. 479). Im Princip ist daher Ref. gerne bereit, seine Ansichten durch bessere zu ersetzen. Sehen wir nun zu, ob die Folgerungen, die Verf. aus seinen Beobachtungen zieht, gut fundirt sind.

Nach Verf. hängt der Widerstand eines Blattes gegen Kohlensäuremangel einzig und allein davon ab, in welchem Verhältniss die Menge der dem Blatte zuströmenden Stoffe zum Stoffverbrauch im Blatt steht. Ist dieses Verhältniss ein günstiges, so kann sich das Blatt auch ohne Assimilation normal entwickeln, ist es ungünstig, so wird durch Nahrungsmangel zuerst abnorme Entwickelung, schliesslich Tod des Blattes verursacht. Als Hauptbeweis für diese Ansicht betrachtet Verf. anscheinend die von ihm entdeckte Thatsache, dass bei *Arisaema* durch Entfernung aller concurrirenden Organe eine Vergrösserung des Versuchsblattes im

kohlensäurefreien Raum erzielt werden konnte. Bei *Mimosa* findet, wie Ref. s. Z. ausdrücklich constatirt hat, eine solche Beeinflussung nicht statt. Spricht schon diese Thatsache gegen die Anschauungen des Ref., so legt der Verf. einem anderen Umstand noch grössere Bedeutung bei: nicht alle Pflanzen lassen, wie *Mimosa,* die Blätter am Licht ohne CO_2 schneller zu Grunde gehen, als in der Dunkelheit, *Oxalis* und *Isopyrum* verhalten sich vielmehr, wie erwähnt, gerade umgekehrt.

In der That würde diese letztere Beobachtung den Ref. zwingen, seine Ansichten völlig aufzugeben, wenn es sich bei der Frage ausschliesslich um heranwachsende Organe handelte, denn diese zeigen, wie Verf. nachweist, bei manchen Pflanzen im kohlensäurefreien Raum ein so total anderes Verhalten als in der Dunkelheit, dass an eine gleiche oder auch nur ähnliche Ursache für beide Fälle gar nicht gedacht werden kann. Neben den heranwachsenden müssen aber auch die erwachsenen Blätter ins Auge gefasst werden. Leider hat nun aber Verf. über das Verhalten erwachsener Blätter im dunkeln Raum keine Beobachtungen mitgetheilt, insbesondere finden wir bei *Oxalis* und *Isopyrum,* die in dieser Frage hervorragende Wichtigkeit beanspruchen, nur Angaben über jugendliche Blätter. — Zufälliger Weise stehen nun aber dem Ref. unpublicirte Beobachtungen aus dem Jahre 1894 über *Oxalis crassipes* zur Verfügung, aus denen hervorgeht, dass grüne Blätter dieser Pflanze durch einen dreiwöchentlichen Aufenthalt im Finstern nicht geschädigt werden. Länger haben auch Verf.'s Versuche (mit anderen *Oxalis*arten) im CO_2-freien Raume nicht gedauert, wir dürfen also annehmen, dass erwachsene Blätter der Oxalideen sowohl gegen Kohlensäureentziehung wie gegen Dunkelheit gleich wenig empfindlich sind. Damit fällt also ein wichtiger Einwand gegen die Ansichten des Ref. wenigstens für erwachsene Blätter weg. Auf das Verhalten der erwachsenen Blätter aber muss aus zwei Gründen ein besonderer Werth gelegt werden. Einmal nämlich sind die Reactionen, die sie beim Experiment ergeben, unter einander viel mehr vergleichbar, als diejenigen entwickelungsfähiger Blätter; letztere nämlich können sehr wohl auf CO_2-Mangel in ganz anderer Weise reagiren, als auf Dunkelheit, denn CO_2-Mangel kommt in der Natur nie vor, während Lichtentziehung oder -Verminderung derartig häufig auf die Pflanzen eingewirkt haben, dass diese zum grossen Theil an solche Vorkommnisse angepasst sind und mit zweckmässigen Reactionen auf sie antworten. Die Verlängerung der Internodien etiolirender Pflanzen, das abnorm gesteigerte Längenwachsthum der *Oxalis*blattstiele in Verbindung mit der Wachsthumsretardation der Lamina sind solche zweckmässige Reactionen, die darauf hinzielen, den Vegetationspunkt der Pflanze bezw. die noch unentfaltete Lamina ans Licht zu bringen[1]). Das junge Blatt ist nun aber noch anpassungsfähig, das erwachsene Blatt nicht mehr, und hierin liegt der Unterschied in ihrem Verhalten gegenüber gleichen Einwirkungen begründet. Solche biologische Gesichtspunkte verdienen bei physiologischen Fragen ganz entschieden berücksichtigt zu werden. — Noch wichtiger wird in unserer Frage das Verhalten erwachsener Blätter aus einem zweiten Grund. Dass das heranwachsende Blatt Baustoffe in grosser Menge braucht, ist klar, dass es ferner in der Natur von einem gewissen Zeitpunkt an auf selbst gebildete Stoffe angewiesen ist, ist gleichfalls einleuchtend; man kann sich also sehr gut vorstellen, dass unter den abnormen Bedingungen eines Versuches im CO_2-freien Raum thatsächlich nicht genügend Stoffe in ein Blatt gelangen. Wenn aber ein Blatt ausgewachsen ist, braucht es doch nur zur Unterhaltung der Athmung verbrennbare Substanz, und es ist schlechterdings nicht einzusehen, dass diese nicht in genügender Menge einem im CO_2-freien Raum befindlichen Mimosenblatt zur Verfügung stehen sollte, wenn der Haupttheil der völlig entknospten Pflanze mit mehreren gesunden Blättern assimilirt. Man vermag es um so weniger einzusehen, dass ein solches Blatt in 2—3 Tagen nach Ref. »aus Nahrungsmangel« zu Grunde gehen soll, wenn man weiss, dass ein etiolirtes Blatt von normaler Grösse 4 Wochen lang von der grünen Pflanze ernährt werden kann.

Gerade von der Betrachtung solcher Vorkommnisse ausgehend, war Ref. seiner Zeit zu der Vorstellung gekommen, dass nicht der Nahrungsmangel die Ursache des rapiden Zerfalles des Blattes der Mimose im CO_2-freien Raum sein könne.

Ueberblicken wir jetzt den Stand unserer Frage, so finden wir aus neuerer Zeit vier verschiedene Versuche, das Zugrundegehen der Blätter im kohlensäurefreien Raum zu erklären:

1. Vöchting hat vermuthet, dass von einem gewissen Alter der Blätter ab Baustoffe in ihm nur noch in der Richtung von der Spitze nach der Basis geleitet werden können. — Ref. hat im Dunkeln Mimosen- und Bohnenblätter von normaler Grösse erzogen, die ausschliesslich aus

[1]) Die Ausbildung von Laubblättern von normaler Grösse im Dunkeln ist also im Allgemeinen unzweckmässig; sie findet gewiss in der Natur nur selten statt. In des Ref. früheren Versuchen waren die Pflanzen künstlich zur Ausbildung grosser etiolirter Blätter gezwungen, indem die normalen Correlationen zwischen den einzelnen Organen der Pflanzen gestört wurden.

Stoffen sich aufbauten, die von der Basis zur Spitze geleitet waren: damit fällt diese Anschauung.

2. In zweiter Linie hat Vöchting die Hypothese ausgesprochen, dass vielleicht von einem gewissen Zeitpunkt ab Wachsthum und Assimilation des Blattes mit einander verbundene Vorgänge seien. Auch diese Vorstellung wird durch dieselben Versuche widerlegt, welche schliesslich dann ebenso auch gegen die Hypothese Mac Dougal's sprechen:

3. Mangelhafte Entwickelung und endlich Absterben der Blätter im CO_2-freien Raum erfolgt aus Nahrungsmangel.

4. Die Vermuthung des Ref.: Das Zugrundegehen der Blätter im CO_2-freien Raum ist eine Folge der pathologischen Veränderung, welche das Chlorophyll erfährt, wenn es nicht assimiliren kann; in ähnlicher Weise geht auch das Blatt im Dunkeln zu Grunde, weil das Chlorophyll gestört wird. War schon vom Ref. selbst darauf hingewiesen worden, dass ein erhöhter Nahrungszufluss die Zerstörung des Blattes im Dunkeln verzögern kann, so wurde jetzt vom Verf. gezeigt, dass bei *Arisaema* auch im CO_2-freien Raum ein solcher Nahrungszufluss sich durch eine Vergrösserung der Blattlamina bemerkbar macht. Diese Thatsachen sprechen also gegen die Hypothese des Ref., so dass wir zu dem Resultat kommen, dass keiner der bisher aufgestellten Erklärungsversuche allen Thatsachen völlig gerecht wird.

Fordert schon diese Lage der Dinge zu neuen Untersuchungen auf, so sind solche auch noch von ganz anderen Gesichtspunkten aus nöthig. Es hat sich wohl Niemand bisher darüber im Unklaren befunden, dass eigentlich jeder Versuch, die CO_2-Assimilation am Licht zu unterdrücken, principiell unmöglich ist, da wir doch die bei der Athmung entstehende Kohlensäure nur insoweit sie den Körper der Pflanze verlässt, binden können. Die in der Pflanze verbleibende Kohlensäure dagegen wird unbedingt zur Assimilation verwendet werden. Nun müssen wir es aber als gewiss ansehen, dass den verschiedenen Pflanzen differente Mengen CO_2 auf diese Weise verbleiben, und es ist ferner möglich, dass auch das zur Lebenserhaltung eines Blattes nöthige Minimum von CO_2 specifisch differirt. Aus diesen zwei Gesichtspunkten könnten sich also sehr wohl mancherlei Unterschiede im Verhalten der Pflanzen im Licht bei Ausschluss der Kohlensäure erklären. Nachdem nun aber namentlich durch Stahl auf die hervorragende Bedeutung der Stomata für den gesammten Gaswechsel der Pflanze hingewiesen wurde, werden künftige Untersuchungen vor allen Dingen das Verhalten der Spaltöffnungen im kohlensäurefreien Raum ins Auge zu fassen haben. Es hat ja Schellenberg (Bot. Ztg. 1896. I. Abth. S. 175) neuerdings behauptet, die Spalten seien im CO_2-freien Raum nicht im Stande sich zu öffnen. Obwohl für seine Beweisführung diese Frage von grösster Wichtigkeit ist, geht er doch ausserordentlich kurz über sie weg, ohne auch nur einen einzigen Versuch ausführlich aufzuführen. Es muss also noch untersucht werden, ob wirklich seine Behauptung richtig ist, und ob sie bei allen Pflanzen zutrifft; wenn das der Fall ist, dann steht den Blättern im CO_2-freien Raume jedenfalls viel mehr Kohlensäure zu Gebote als man wohl bisher dachte, und was wichtiger ist: der dauernde Verschluss der Stomata muss die Blätter an der Transpiration hindern; wir wissen aber besonders durch Wiesner, dass die Hemmung der Transpiration oft ein rasches Absterben der Blätter zur Folge hat. Somit könnten also auch gewisse im CO_2-freien Raum auftretende Störungen mit der Verhinderung der Transpiration zusammenhängen.

L. Jost.

Horn, M. E. J., The Organs of attachment in Botrytis vulgaris.

(Botanical Gazette. 1896. p. 329—333. m. 1 Taf.)

Verf. führt aus, dass die sogenannten Haftorgane aufzufassen sind als, infolge eines Berührungsreizes umgewandelte, Conidienträger. Er konnte ihre Bildung immer herbeiführen, wenn er heranwachsenden Hyphen, die sich sonst zu einem Conidienträger ausgebildet haben würden, eine feste Masse in den Weg stellte, und er fand derart auch Uebergänge zwischen echten Haftorganen und echten Conidienträgern, ähnlich wie Büsgen, der aber die Haftorganbildung wohl richtiger für eine allgemeine Eigenschaft des ganzen Mycels hält.

Aderhold.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXXIV. Paris 1897. I. semestre. Janvier, Février, Mars.

(Schluss.)

p. 269. La réduction des nitrates dans la terre arable. Note de M. P. Dehérain.

1873 hatte Schloesing gefunden, dass Erde in einem verschlossenen Gefäss den Stickstoff ihrer Nitrate verliert. 1882 hatten einerseits Gayon und Dupetit, andererseits Maquenne und Dehérain diese Reduction auf die Thätigkeit anaërobiontischer Fermente zurückgeführt. Später ent-

deckte Bréal auf dem Stroh ein denitrificirendes Ferment, welches selbst im Contact mit Luft wirksam war. Ganz neuerdings fand dann Wagner dieses letztere Ferment oder eine ihm analoge Art in den Abgängen der Hausthiere wieder und glaubte in seiner Gegenwart eine ernstliche Gefahr für den Ackerbau zu erkennen.

Um diese Schädlichkeit zu vermeiden, hat man vorgeschlagen, das Ferment in dem Dünger dadurch zu zerstören, dass man letzteren vor seiner Ausstreuung mit Schwefelsäure behandelt.

Bei seinen jetzigen Untersuchungen fand Dehérain das denitrificirende Ferment auf dem Stroh und in den festen Abgängen der Thiere wiederum auf und konnte mit Leichtigkeit auch das Verschwinden der Nitrate beobachten. Er erkannte als diejenige organische Substanz, welche den denitrificirenden Bacterien am besten zusagt, ausser dem Nitrat und dem Phosphat das Stärkemehl. Wenn man in 100 ccm destillirten Wassers 200 mg Salpeter, 250 mg Stärke und 10 mg Kaliumphosphat einbringt, so verschwinden die Nitrate vollständig in 48 Stunden. Die sehr geringe Menge stickstoffhaltiger, organischer Substanz, welche in den Lösungen zurückbleibt, führt zu dem Schlusse, dass der Stickstoff sich in freiem Zustande abspaltet, was denn auch durch den Versuch erwiesen wurde. Ja, die Reduction geht sogar so schnell vor sich, dass man sie in einem Vorlesungsversuche vorführen kann. Da sie in einem geschlossenen Gefäss schneller erfolgt als an der Luft, so ergab sich, dass die denitrificirenden Bacterien den nöthigen Sauerstoff nur aus den Nitraten beziehen und dass man daher die Reduction verzögern oder völlig verhindern kann, wenn man durch die Lösungen einen Luftstrom streichen lässt. Man erreicht auch die Reduction, wenn man mit Ackererde Salpeterlösung und Stärke vermischt. Indessen reicht die Thätigkeit der Bacterien nicht hin, um lufthaltige feuchte Erde bei geeigneter Temperatur an der Aufnahme beträchtlicher Nitratmengen zu verhindern; begünstigt man jedoch ihre Entwickelung durch Zusatz von Stärke zur Erde, so vermindern sich die Nitrate. Ebenso bei der Zuführung von Excrementen zum Boden in grosser Menge. Mischt man 200 bis 400 g Pferdemist zu 2 kg Erde, so beobachtet man die Reduction und diese Thatsache führte zu der Empfehlung, den Dünger mit Schwefelsäure zu behandeln. Indessen kommt ein solches Mengenverhältniss von Erde und Mist in der Praxis gar nicht vor, denn dies würde einer Zufuhr von 400 Tonnen Mist auf 4000 Tonnen Ackererde entsprechen, während die wirkliche Zufuhr nur 80 Tonnen entspricht. Stellt man nun dies letztere Verhältniss im Versuch her, so verschwinden die Nitrate nicht bloss nicht, sondern sie vermehren sich sogar. Wenn man in Erde, welche auf gewöhnliche Weise gedüngt ist, nicht den ganzen zugeführten Stickstoff in Form von Nitraten wiederfindet, so liegt dies nur daran, dass der Stickstoff dem Boden im Humus beigemischt ist. Gerade weil der Mist bei der Nitrification langsam wirkt, ist er der vorzüglichste Dünger. Wir können seine Thätigkeit durch Zufügung von Chilisalpeter verstärken, und es ist durchaus nicht zu fürchten, dass die denitrificirenden Bacterien des Mistes auf das zugefügte Nitrat schädlich wirken. Die Zufügung von Schwefelsäure zum Mist würde nicht bloss kostspielig und unnütz, sondern sogar schädlich sein, denn man würde dann den Feldern nur eine Mischung von Stroh, Kalium- und Ammoniumsulfat zuführen, welches auf leichtem Boden wirkungslos ist und auf kalkhaltigem schädlich wirkt.

p. 312. Sur la maladie de la gomme chez le Cacaoyer. Note de M. L. Mangin, présentée par M. L. Guignard.

Gummosis wurde an trockenen Cacaobaumzweigen beobachtet. Irgend eine Spur von Parasitismus fand sich dabei nicht.

Im Holz erfüllt das Gummi weite Kanäle, welche auf dem Querschnitt regelmässige, vollständige und unvollständige, von der Stammaxe mehr oder weniger entfernte Ringe, auf dem Tangentialschnitt Netze mit sehr langen Maschen bilden. Ihr Durchmesser ist zwei bis fünfmal so gross als der der Tüpfelgefässe und gewöhnlich gleich der Breite des Raumes zwischen zwei Markstrahlen, mitunter wird auch einer der letzteren durch einen Gummikanal unterbrochen. In der Rinde findet sich das Gummi in Lacunen des Parenchyms zwischen den secundären Bastfaserbündeln. In radialer Richtung folgen zwei bis fünf solcher Hohlräume auf einander und werden um so weiter, je weiter sie nach aussen liegen. Im Cambium, Jungholz und Jungbast werden keine Gummiräume beobachtet. Eine derartige Vertheilung ist anderweitig noch nicht bekannt geworden, da die Gummibildung hier sowohl im Holz, wie bei den Amygdalaceen, als auch in der Rinde wie bei den Akazien, erfolgt. Auch unterscheiden sich die Gummiräume im Holz des Cacaobaumes durch ihre regelmässigen Umrisse beträchtlich von denen der Amygdalaceen. Das Cacaogummi auch der älteren Holztheile quillt mit Wasser noch auf. Die die Gummiräume umgebenden Zellen sind immer dünnwandig und unverholzt mit Cellulose- und Pectosereaction. In der Umgebung der Gummiräume findet man Gummi in den Hohlräumen der Zellen, aus denen er durch die Tüpfel austritt.

Es scheint, dass die Kanäle zur Zeit des Absterbens des Baumes in voller Thätigkeit waren.

Das Gummi entstand gleichzeitig durch schnelle Anhäufung in den Zellräumen und durch Desorganisation ihrer verholzten Wandung, wobei die Mittellamelle unverletzt blieb. Die Gummitaschen im Parenchym der Rinde mögen denselben Ursprung haben.

Einzelne gummihaltige Zellen finden sich zwischen den Holzfasern, dem Holz- und Bastparenchym. Das Gummi ihres Inhalts ist unlöslich infolge von reichlicher Beimischung von Tannin und stickstoffhaltiger Substanzen. An unvollständig vernarbten und von Pilzen befallenen Wunden fehlen die Gummikanäle des Holzes vollständig, aber die ganze angefressene Stelle ist von Fasern umgeben, welche mit sehr stark lichtbrechendem und in Wasser unlöslichem Gummi angefüllt sind. Diese Substanz ist Cerasin und verdankt ihre Unlöslichkeit, wie beim Kirschgummi, der Beimischung von Vanillin und Coniferin.

p. 381. Sur les Diatomées contenues dans les phosphates de chaux suessoniens du sud de la Tunisie. Note de M. J. Tempère, présentée par M. Marcel Bertrand.

Aus so alten Schichten waren bisher keine Diatomeen bekannt. Es wurden mehrere Gattungen und Arten bestimmt. Leider waren alle chemisch so verändert, dass man sie aus dem Gestein durch Säurewirkung nicht isoliren konnte. Es wurden daher nur Schnitte untersucht. Alle beobachteten Diatomeen sind kleine Formen. Leicht erkennbar waren *Chaetoceras*, *Coscinodiscus*, *Hemiaulus*, *Melosira*, *Podosira*, *Pyxilla*, *Rhizosolenia*, *Stephanopyxis* und *Triceratium*. Besonders häufig kommt *Melosira* vor. Schalen von *M. subculata* bildeten selbst Ketten. Selten ist *Triceratium*, unter anderen Formen wurde *T. tridactylum* Bright bestimmt. Die Bestimmungen von *Chaetoceras* und *Podosira* sind nicht ganz sicher.

p. 417. Un nouveau type générique de Myxomycètes. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

In dem von Micrococcen erfüllten Schleim, welcher sich auf Kartoffelscheiben in der feuchten Kammer ansammelt, fanden sich kleine, wenig lichtbrechende und wenig granulöse Kügelchen von 7 μ Durchmesser, welche sich im Wasser bis zu ihrem doppelten Volumen aufblähten, dann durchsichtig wurden und verschwanden. Einige Tage später enthielt der Schleim ausserdem andere stärker lichtbrechende, beinahe elliptische Körperchen von 5 bis 6 μ Durchmesser, welche vacuolenreiches Plasma enthielten und gegen Wasser unempfindlich waren. Diese letzteren blieben schliesslich allein übrig und hatten sich vermehrt.

Es wurde nun getrockneter Schleim, welcher die Körperchen zweiter Art enthielt, mit ganz frischem vermischt, welcher den Parasiten nicht einschloss, und das ganze beständig feucht gehalten. Nach 6 Tagen hatten die Körperchen ihr starkes Brechungsvermögen verloren. Form und Inhalt der Körperchen änderten sich und es traten Fortsätze hervor. Ihre Form kehrte jedoch immer wieder zur sphärischen zurück. Endlich zeigte sich ein kleiner, rundlicher Fortsatz, welcher nach und nach zur Grösse des ursprünglichen Körperchens heranwuchs und sich ablöste. Auf Grund dieser Beobachtungen hält Verf. den betr. Organismus für einen Myxomyceten mit einer plasmodialen und einer Cystenform (zweite Form). Dieser neue Typus erhält den Namen *Vilmorinella Micrococcorum*.

p. 418. Emploi du sulfate de fer pour la destruction des Cryptogames parasites de la Vigne. Extrait d'une lettre de M. Croquevielle à M. Chatin.

Gegen die Krankheiten des Weinstockes: Black rot, Oïdium, Mildew, Anthracnose, Pourridié, Dartrose etc. wird vorgeschlagen, im Winter die Stämme mit einer Eisensulfatlösung von wenigstens von 10 Procent anzustreichen oder zu bespritzen und den Boden mit einer gewissen Menge Eisensulfatpulver zu bestreuen.

p. 475. Vie latente et plasmatique de certaines Urédinées. Note de M. J. Eriksson.

E. theilt hier die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Verbreitungsart der Getreideroste mit, welche er z. Th. schon in den Jahrbüchern für wiss. Botanik (1896) und in seiner mit E. Henning zusammen veröffentlichten Arbeit »Die Getreideroste, ihre Geschichte und Natur, sowie Maassregeln gegen dieselben« (Stockholm 1896) bekannt gegeben hat. An Pflanzen, welche trotz des sorgfältigsten Ausschlusses jeder Infectionsmöglichkeit Rostflecken hervortreten liessen, fand er in den chlorophyllhaltigen Zellen sehr junger Rostflecken besondere plasmatische Körperchen von länglicher, oft etwas gekrümmter Form, von denen einige einen die Zellwand durchbohrenden Mycelfaden in die Intercellularräume gesendet hatten. Diese Körperchen hält er für die Primordialform, in welcher sich das Pilzplasma individualisirt. Vorher hat dieses Plasma in demjenigen der Wirthspflanze und mit ihm vermischt in einer sehr innigen Symbiose gelebt. Unter Einwirkung äusserer Agentien trennen sich die Plasmen, es entstehen zunächst die erwähnten Körperchen, später ein Mycelium, welches dann Sporen hervorbringt.

p. 477. Contribution à la physiologie de la greffe. Influence du port-greffe sur le greffon. Note de MM. Gustave Rivière et G. Bailhache, présentée par M. Chatin.

Nachstehende Tabelle veranschaulicht die Erfolge, die Verf. hatten, als sie reife Früchte der Birnensorte Triomphe de Jodoigne untersuchten, welche auf zwei unter gleichen Bedingungen gezogenen Bäumen gewachsen waren, von welchen der eine den wilden Birnbaum, der andere den Quittenbaum als Pfropfunterlage hatte.

	Pfropfunterlage: Wilder Birnbaum	Pfropfunterlage: Quittenbaum	Ueberschuss zu Gunsten der Triomphe de Jodoigne auf dem Quittenbaum
Farbe der Frucht	grün	goldgelb, auf der Sonnenseite rosa	
Mittleres Gewicht (Mittel von 10 Früchten)	280 g	406 g	126 g
Dichtigkeit der Früchte	0,993	0,9987	0,0057
Dichtigkeit des Saftes bei 15⁰	1,046	1,051	0,005
Säure des Saftes (im l und berech. als Schwefelsäure)	1,070	1,196	0,126
Asche (auf den Liter Saft)	2,166	2,466	0,300
Reducirender Zucker (auf den Liter Saft)	90,066	95,466	5,400
Zucker im Ganzen (auf den Liter Saft)	93,400	102,333	8,933

Rechnet man als jährliche Production des Baumes etwa 300 Früchte von 280 oder 406 g, je nach der Unterlage, so erreicht die ganze Zuckermenge bei den auf Birnenunterlage erwachsenen Birnen 7 kg, während sie bei den auf Quittenunterlage erwachsenen mehr als 11 kg beträgt.

Die Thätigkeit des Chlorophylls ist aber im ersten Falle viel schwächer als im zweiten. Frühere Untersuchungen haben bezüglich der Sorte Dogenné d'hiver ganz ähnliche Resultate ergeben.

Die Pfropfunterlage übt somit auf das Pfropfreis sehr beträchtliche Einwirkungen aus.

p. 590. Sur les Phanérogames sans graines, formant la division des Inséminées; par M. Ph. van Tieghem.

Van Tieghem giebt hier einen Auszug aus einer Abhandlung, welche folgende neue Eintheilung der Phanerogamen begründen soll:

Phanérogames
- Des graines. Séminées. Des ovules permanents. Perovulées. Nucelle
  - à deux téguments — Bitegminées.
  - à un tégument — Unitegminées.
- Pas de graines. Inséminées.
  - Des ovules transitoires — Transovulées.
    - Nucelle
      - à deux téguments — Bitegminées.
      - à un tégument — Unitegminées.
      - sans tégument — Integminées.
    - Pas de nucelle, ni de tégument — Innucellées.
  - Pas d'ovules. Inovulées — Inovulées.

Neu ist hier also besonders die zweite Gruppe der Samenlosen mit ihrer Untereintheilung.

p. 655. Sur les Inséminées sans ovules formant la subdivision des Inovulées ou Loranthinées; par M. Ph. van Tieghem.

Von den oben aufgeführten Gruppen ist hier die letzte der Inovulées eingehender behandelt. Verf. gelangt dabei zu folgender Eintheilung:

Inovulées ou Loranthinées — Fleurs
- hermaphrodites, pétalées. Calice Loranthales
  - hétéromère. Corolle dialypétale. Ovaire uniloculaire — Nuytsiacées.
  - isomère. Corolle
    - gamopétale. Ovaire
      - pluriloculaire — Elythranthacées.
      - uniloculaire — Dendrophthoacées.
    - dialypétale. Ovaire
      - pluriloculaire — Treubellacées.
      - uniloculaire — Loranthacées.
- unisexuées, apétalées. Placente Viscales.
  - centrale libre. Cellules mères d'endosperme
    - latérales et incluses — Arceuthobiacées.
    - terminales
      - droites et incluses — Hélosacées.
      - courbées et sortantes — Ginalloacées.
  - basilaire. Chaque carpelle a
    - plusieurs cellules mères d'endosperme — Viscacées.
    - une seule cellule mère d'endosperme — Balanophoracées.

Die in dieser Uebersicht aufgestellten Familien werden nun näher charakterisirt und für jede die Zahl der Gattungen (ohne Namensnennung) mitgetheilt. Da V. T. eine grosse Anzahl neuer Gattungen (102) neu aufstellt, so betragen sie alle zusammen 144.

p. 666. Émission d'eau liquide par les végétaux. Méthode nouvelle pour cette étude. Note de M. Maxime Cornu.

Um die Ausscheidung von flüssigem Wasser festzustellen, bediente sich C. einer genaueren Methode als die bisherigen. Der dazu benutzte Apparat ist folgender: Der Tropfenzähler ist eine Art Wagebalken mit ungleichen Armen, von denen der eine, mit einer wagerechten Platte versehen, die Tropfen auffängt. Der Fall des Tropfens stört das Gleichgewicht und unterbricht dadurch einen electrischen Strom. Die Unterbrechung markirt ein Zeichen auf einem Registrircylinder, welcher sich gleichförmig bewegt. Das Zeichen wird entweder durch einen Stift auf Russ oder durch eine Richardfeder auf weissem Papier aufgetragen; man hat es in der Gewalt, einen einzigen oder mehrere Vorgänge gleichzeitig aufzuzeichnen. Der Strom wird durch vollkommen constante Callaud-Elemente geliefert. Gleichzeitig werden die meteorologischen Phänomene genau notirt.

Mit Hülfe dieses Apparates wurden 6 bis 15 Jahre alte Weinstöcke geprüft. Der Hauptstamm wurde schief abgeschnitten und dann so umgebogen, dass die Schnittfläche senkrecht über dem Tropfenzähler lag. Die Wasserausscheidung begann langsam, steigerte sich und blieb constant. Sie dauert so längere oder kürzere Zeit fort, später tritt eine anfänglich wenig merkliche Periodicität ein. Unter gleichen äusseren Verhältnissen ist die Regelmässigkeit des Tropfenfalles viel grösser, als man anfangs glauben sollte. Die Ausscheidung dauert einige Tage oder mehrere Wochen, dann lässt sie allmählich nach. Die äusseren Verhältnisse wirken auf sie nach und nach immer deutlicher ein.

p. 704. Le *Pseudocommis Vitis* Debray dans les tubercules de Pommes de terre. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

An Kartoffelknollen der Sorte »Quarantaine de la Halle«, bei denen das halbe Parenchym nach dem Kochen eine gelbliche oder braune Farbe annahm, fand Verf. auf der Oberfläche vereinzelte, kleine, verkorkte Löcher, unter denen sich eine braune Gewebegruppe befand. Ihre Zellen enthielten eine braungelbliche plasmatische Masse, welche mitunter die Stärkekörner einschloss und hier und da kleine rothbraune Kügelchen erkennen liess. Es waren die Plasmodien und Cysten von *Pseudocommis Vitis* Debray. Dieselben fand Verf. in unverletzten Knollen wieder und ebenso auch an vielen anderen Kartoffelvarietäten von verschiedener Herkunft. Demnach ist die Krankheit weit verbreitet.

Kienitz-Gerloff.

Hempel, G., und K. Wilhelm, Die Bäume und Sträucher des Waldes. Wien, Ed. Hölzel. Lief. 12—15.

Ueber dieses schöne und empfehlenswerthe Werk ist schon früher referirt worden; dasselbe wird nach längerer Pause erfreulicher Weise wieder rascher gefördert. Die vorliegenden Hefte bringen von Tafeln, in wie früher ausgezeichneter Ausführung, *Populus alba*, *nigra*, *Juglans regia*, die drei Ulmen, *Tilia parviflora*, *argentea*, *Acer platanoides*, *campestre*, *Aesculus Hippocastanum* und *Sorbus Aria*.

H. Solms.

Inhaltsangaben.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXX. Bd. Heft 2/3. E. Strasburger, Cytologische Studien aus dem Bonner Botanischen Institut: Begründung der Aufgabe. — W. J. V. Osterhout, Ueber die Entstehung der karyokinetischen Spindel bei *Equisetum* (m. 2 Taf.). — D. M. Mottier, Beiträge zur Kenntniss der Kerntheilung in den Pollenmutterzellen einiger Dicotylen und Monocotylen (m. 3 Taf.). — H. O. Juel, Die Kerntheilungen in den Pollenmutterzellen von *Hemerocallis*, und die bei denselben auftretenden Unregelmässigkeiten (m. 3 Taf.). — B. Debski, Beobachtungen über Kerntheilung bei *Chara fragilis* (m. 2 Taf.). — P. A. Harper, Kerntheilung und freie Zellbilkung im Ascus (m. 2 Taf.). — D. G. Fairchild, Ueber Kerntheilung und Befruchtung von *Basidiobolus ranarum*. — W. T. Swingle, Zur Kenntniss der Kern- und Zelltheilungen bei den Sphacelariaceen (m. 2 Taf.). — E. Strasburger, Kerntheilung und Befruchtung bei *Fucus* (m. 2 Taf.). — Idem, Ueber Cytoplasmastructuren, Kern- und Zelltheilung. — Idem, Ueber Befruchtung.

Landwirthschaftliche Versuchsstationen. VI. Bd. W. Hoffmeister, Die quantitative Trennung der celluloseartigen Kohlehydrate in den Pflanzenstoffen. — M. Herlis, Ueber die Zusammensetzung der Samen und der etiolirten Keimpflanzen von *Lupinus angustifolius*. — Th. Pfeiffer und E. Franke, Beitrag zur Frage der Verwerthung des elementaren Stickstoffes durch den Senf.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. April. Nr. 4. J. Hoffmann, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Odontites*. — V. Folgen, Beiträge zur Systematik und pflanzengeographischen Verbreitung der Pomaceen. — V. Schiffner, *Musci Bornmülleriani*. — G. Kükenthal, Cariceae orientales ab S. Bornmüller in Anatolia et Persia lectae. — Richen, Zur

Flora von Vorarlberg und Liechtenstein. — E. v. Halacsy, *Achillea Urumoffi*. — F. Bubak, Eine gelbblüthige Varietät von *Galeopsis pubescens*.

Zeitschrift für Hygiene. Heft 2. Pfuhl, Verwendbarkeit des Formaldehydgases zur Desinfection grösserer Räume. — E. Riecke, Keimwidrige Eigenschaften des Ferrisulfates. — Dellins und Kolle, Ueber Influenzaimmunität.

Journal de Botanique. Nr. 6. E. Bescherelle, Note sur le *Leucobryum minus*. — Nadeaud, Note sur quelques plantes rares ou peu connues de Tahiti. — **Nr. 7.** Nadeaud (suite). — L. Gaucher, Sur le développement de l'ovaire de *Punica granatum*. — — Drake del Castillo, Note sur les Araliées des îles de l'Afrique orientale. — Malinvaud, Nouvelles floristiques.

Revue générale de Botanique. Nr. 99. Matruchot, Recherches biologiques sur les champignons (av. pl.). Focken, Sur quelques cécidies orientales (fin).

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 6. Washington 1897. C. L. Penny, Ammoniacal solutions of copper carbonate. — D. McAlpine and W. Lowrie, Rust in wheat conference. — F. D. Chester, A leaf blight of the tomato. — W. H. Beckwith, Blight affecting the body of pear and apple trees. — F. D. Chester, Experiments in spraying. — E. Schulze, The occurrence of arginin in the roots and tubers of some plants. — W. Sigmund, Effect of chemical agents on germination. — H. Müller-Thurgau, Concerning the activity of fungus-diseased leaves. — F. Nobbe and L. Hiltner, The adaptability of tubercle bacteria of unlike origin to different genera of Leguminosae. — F. Nobbe, Some recent investigations concerning soil inoculation with pure cultures of tubercle bacilli for culture of legumes.

Neue Litteratur.

Farini, G. A., How to Grow Begonias. London, S. Low, Marston & Co. 8vo. 144 p. Illusts.

Fischer, L., Flora von Bern. Systematische Uebersicht der in der Gegend von Bern wildwachs. u. allgemein cultivirten Phanerogamen und Gefässkryptogamen. 6. Aufl. Bern, Hans Körber. 8. 36 und 309 S. m. 1 Karte.

Grissmayer, V., Die Proteide der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, sowie einiger Steinfrüchte. Heidelberg, Carl Winter's Univ.-Buchh. gr. 8. 16 u. 301 S.

Heinrich, Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Rostock im Jahre 1896. (Aus: Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenb.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 2 Tab. u. 1 graph. Taf.

Hellriegel, H., Beiträge z. Stickstofffrage. Vegetationsversuche über den Stickstoffbedarf der Gerste von H. Hellriegel, H. Wilfarth, H. Römer, G. Wimmer, J. Peters und M. Francke, referirt von H. (Aus: Zeitschr. d. Vereins f. d. Rübenzucker-Industrie d. Deutschen Reichs.) Berlin, Paul Parey. gr. 8. 77 S. m. 1 Taf.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der botan. Litteratur aller Länder. Hrsgeg. von E. Koehne. 22. Jahrg. (1894.) 2. Abth., 3. (Schluss-Heft. Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 10 und 326 S.

Koch-Osnabrück, O., Flora von Teterow. (Aus: Archiv d. Vereins d. Freunde d. Naturgesch. i. Mecklenburg.) Güstrow, Opitz & Co. gr. 8. 25 S.

Levy, E., und S. Wolf, Bacteriologisches Notiz- und Nachschlagebuch. Strassburg, Fr. Bull. 12. 120 S.

Mittheilungen, forststatistische, aus Württemberg für d. Jahr 1895. Hrsg. v. d. kgl. Forstdirection. 14. Jahrg. Stuttgart, J. B. Metzler'sche Sort.-Buchh. gr. 4. 108 S.

Miyoshi, M., Studien über die Schwefelrasenbildung u. die Schwefelbacterien der Thermen von Yumoto bei Nikko.

—— Ueber das massenhafte Vorkommen von Eisenbacterien in den Thermen von Ikao. (Aus: Journal of the college of science, imperial university. Tokyo, Japan. Vol. X. Pt. II. 1897.)

Nalepa, A., Zur Kenntniss der Phyllocoptinen. (Aus: Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 4. 16 S. m. 5 Taf.

Pflanzen-Atlas zu Seb. Kneipp's »Wasser-Kur«, enth. die Beschreibung und naturgetreue bildliche Darstellung von sämmtl. in dem genannten Buche besprochenen, sowie noch einigen anderen vom Volke vielgebrauchten Heil-Pflanzen. Ausg. II. (Farben-Lichtdr.) 8. Aufl. Kempten, Kösel. 8. 17 und 78 S. m. 41 Taf.

Prahn, H., Pflanzennamen. Erklärung der botanischen und deutschen Namen der in Deutschl. wildwachs. und angebauten Pflanzen, der Ziersträucher, der bekanntesten Garten- und Zimmerpflanzen und der ausländ. Culturgewächse. Buckow (Mark), Robert Müller. 12. 172 S.

Schreiber, Hans, Förderung der Moorcultur und Torfverwerthung in Norddeutschland mit Hinweisen auf Oesterreich. Vorwiegend auf Grund einer, m. Unterstützung des hohen k. k. Ackerbauministeriums in Wien unternommenen Studienreise. 2. Aufl. Staab (Böhmen), beim Verf. gr. 8. 64 S.

Studien, Cytologische, aus dem Bonner botan. Institut von E. Strasburger, W. J. Osterhout, D. M. Mottier, H. O. Juel, B. Debski, R. A. Harper, D. G. Fairchild und W. T. Swingle. (Aus: Jahrb. für wissenschaftl. Botanik.) Berlin, Gebr. Bornträger. gr. 8. 4 u. 268 S. m. 2 Holzschn. u. 18 lith. Taf.

Warburg, O., Die Muskatnuss, ihre Geschichte, Botanik, Cultur, Handel und Verwerthung, sowie ihre Verfälschungen und Surrogate. Zugleich ein Beitrag zur Culturgeschichte der Banda-Inseln. Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 8. 12 u. 628 S. m. 3 Heliograv., 4 lith. Taf., 1 Karte u. 12 Abbildgn. im Text.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 12.** 16. Juni 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Besprechungen: Henry Krämer, Viola tricolor L. in morphologischer, anatomischer und biologischer Beziehung. — R. Hartig, Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen. — A. Fischer, Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. — Rud. Aderhold, Ueber den Vermehrungspilz, sein Leben und seine Bekämpfung. — W. Pfeffer, Ueber den Einfluss des Zellkerns auf die Bildung der Zellhaut. — **Inhaltsangaben. — Neue Litteratur. — Personalnachrichten.**

Krämer, Henry, Viola tricolor L. in morphologischer, anatomischer und biologischer Beziehung. Inaugural-Diss. Marburg 1897. 67 S. mit 5 Taf.

Diese im Marburger Botan. Institut ausgeführte Arbeit bezweckte zunächst eine genauere Erforschung des Baues und der Verbreitung der Schleimzellen bei den Violaceen und Violeen. Viele Epidermiszellen nämlich, die zwischen den Nebenzellen der Stomata liegen, erscheinen gleichsam durch eine Tangentialwand in zwei Zellen getheilt, von denen die obere Epidermiszelle geblieben, die untere zur Schleimzelle geworden ist. Diese von Arthur Meyer bei verschiedenen *Viola*arten beobachteten farblosen, direct nicht auffallenden Schleimzellen treten sehr deutlich hervor, wenn das Material in 80- bis 95-procentigem Alcohol aufbewahrt wird. Es sind verschiedene Methoden zur Auffindung und Untersuchung der in Rede stehenden Organe in Krämer's Arbeit genau beschrieben. Man kann die Schleimzellen ebenso leicht in Herbarium-Exemplaren finden wie an frischen Pflanzen.

Aus dem in der Abhandlung besprochenen Verhalten der in einer grösseren Anzahl von *Viola*arten durch den Verf. beobachteten Schleimzellen geht zuerst hervor, dass die Schleimzelle eine aus reiner Cellulose bestehende, ringsum mit einfachen Tüpfeln versehene Membran besitzt. Der Protoplast enthält einen Zellkern und zahlreiche relativ kleine, grünliche Chromatophoren. Das Cytoplasma bildet zuerst einen dünnen peripheren Wandbelag, in dem der grösste Theil der Chromatophoren liegt. Von dem Wandbelag laufen netzig verbundene Plasmastränge nach dem Centrum der Zelle zu, wo sie mit einer centralen, den Zellkern enthaltenden Cytoplasmamasse in Verbindung treten. Der Raum zwischen dem Fadennetze ist mit Schleim gefüllt. Der Schleim von *Viola tricolor* var. *arvensis* Murray und var. *vulgaris* Koch bleibt mit Chlorzinkjod, mit Jodjodkaliumlösung und conc. Schwefelsäure farblos; mit Kupferoxydammoniak quillt er, wird aber nicht gelöst; mit basischer Bleiacetatlösung giebt er Fällung; Kupfersulfat und Kalilauge färbt ihn blau.

Der zweite Punkt in der Disposition zu vorliegender Abhandlung betrifft die Richtigstellung bisheriger Beschreibungen der Drüsenzellen, welche als Zotten an der Spitze der Lappen der Nebenblätter, der Zähne des Laubblattes und der Spitze eines jeden Kelchblattes sitzen. Verf. kommt zu dem Resultat, dass Hanstein's Ansicht, die Drüsenzellen von *Viola* könnten mehrmals Cuticula erzeugen, auf Täuschung beruhe. Auch hält Verf. Hanstein's Beobachtung, dass zwischen Cuticula und Membran öfter neue, später verschleimende Lamellen gebildet würden, für sicher unrichtig. Verf. konnte niemals die Neubildung von Membranlamellen beobachten, und es scheint ihm, als stürben die Drüsen nach dem ersten Schleimergusse ab.

Die subepidermalen Schleimzellen scheinen bei allen *Viola*arten vorzukommen; sie sind auf allen Blattorganen, mit Ausnahme der Staubblätter, unter der Epidermis zu finden. Verf. konnte — entgegen früheren Angaben Reiche's — einen Ausführungsgang der Epidermisdrüsen von *Viola rosulata* Pöpp. et Endl. nicht finden. Das Secret ist nicht flüchtig-aromatischer Natur. Die von Reiche beobachteten durchscheinenden Punkte an den Blättern von *Viola pedata* erwiesen sich bei der Untersuchung als vorzüglich schöne und grosse Schleimzellen.

Verf. hält es für sehr wahrscheinlich, dass die Schleimzellen ein wichtiges systematisches Merkmal für die Gattungen der Violaceen abgeben könnten, doch ist darüber nach seiner Meinung

nur nach dem Studium von frischen Pflanzen und nach einer besseren systematischen Durcharbeitung dieser Pflanzengruppe ein Urtheil zu fällen. Ob die Schleimzellen Schutzmittel im Sinne Stahl's oder in ihrer Gesammtheit ein ununterbrochenes Wassergewebe darstellen, ist zur Zeit nicht mit Sicherheit zu sagen.

Aus des Verf. Untersuchungen geht hervor, dass die Zotten der Stipulae schon verschleimen, wenn die Lamina noch in Entwickelung begriffen ist und dadurch das in Entwickelung begriffene Laubblatt mit Schleim überziehen; die Drüsenzotten des Laubblattes dagegen verschleimen erst nach vollständiger Ausbildung derselben. Nach dieser Zeit verkorken die Stielzellen der Drüsenzotten und die Drüsenzottenköpfe sterben ab. »Es sind also sicher die Drüsenzotten Apparate, welche nur dem wachsenden Blatte nützen können.« Wahrscheinlich ist der Schleim ein Schutzmittel. Genaueres lässt sich anscheinend zur Zeit darüber nicht sagen.

Nach des Verf. Untersuchungen sind die Nebenblätter anfangs Schutzorgane für die jungen Blattanlagen, welche sie umhüllen, werden dann aber später zu Assimilationsorganen. Bei oberen Laubblättern sind die Nebenblätter oft sehr gross, so dass ihre Fläche bezüglich der Assimilation oft dasselbe leisten kann, wie die Lamina. Die Stipulae sind auch unten direct mit dem Leitbündelsystem des Sprosses verbunden, dass sie bezüglich der Zuleitung und Ableitung von Nährstoffen unabhängig von der Lamina sind.

Verf. unternimmt dann eine »eingehende morphologische und anatomische Untersuchung der beiden bei uns häufigsten Arten der Gattung *Viola*, damit so gewissermaassen eine Grundlage oder ein Muster für eine noch fehlende wissenschaftliche Monographie der *Viola*arten im Allgemeinen geschaffen würde. Die *Viola*arten sind ja im Allgemeinen alle wenig in ihrem Bau von einander abweichend, so dass eine gute Untersuchung einer Species ein wesentliches Hülfsmittel für eine allgemeine Monographie bilden wird. Es sollte dabei zugleich auf die Unterschiede der beiden als *Viola tricolor* L. var. *arvensis* Murray und *V. tricolor* L. var. *vulgaris* Koch bezeichneten Formen unserer Flora Rücksicht genommen und darauf geachtet werden, ob diese bei Aussaaten constant blieben«. Nebenbei beobachtete Verf. die einschlägigen Erscheinungen an *Viola lutea* Smith var. *multicaulis* Koch, *Viola calaminaria* Lejeune und das Hoheneck-Veilchen *V. lutea* Sm. Es zeigte sich, dass die jungen Pflanzen des Vogesenveilchens (vom Hoheneck) und des Galmeiveilchens, aus Aachen stammend, wesentlich gleich, von den jungen Pflanzen von *arvensis* und *vulgaris* aber durch auffallend dicke, fast fleischige Blätter verschieden waren. Auch behielten die in Töpfen weiter wachsenden Pflanzen den Habitus und die Färbung der Blüthen der Mutterpflanzen bei. Verf. glaubt nicht, dass *V. lutea* und *V. tricolor* in einander übergehen, wenn beide Formen einander auch nahestehen. Weitere Versuche erweckten den Eindruck, dass einzig durch das etwa veränderte Klima oder die abweichende physikalische Bodenbeschaffenheit bei den Pflanzen durch ein oder mehrere Jahre die Neigung zur Variation eingeleitet wurde. Die Aussicht, durch chemische Einflüsse bei Veilchenarten Farbvariationen zu erzeugen, erscheint nach dem Verf. gering, da bei *Viola tricolor hortensis* an einem und demselben Stocke gelbe, violette und bunte Blüthen vorkommen. Bei der Prüfung auf den etwaigen Einfluss grossen Kalkgehaltes des Bodens wurde eine mit der Länge der Cultur zunehmende Variation beobachtet. Für die Variation des Gartenstiefmütterchens ergab sich, dass die Auslese und die durch mehrere Generationen fortgesetzte Cultur von bedeutendem Einfluss ist, während die Beschaffenheit des Bodens erst in zweiter Linie in Betracht kommt; selbst wiederholtes Verpflanzen hatte nicht den erwarteten Einfluss. Verf. ist geneigt, der Witterung, insbesondere der Temperatur, namentlich zur Zeit der Sprossung und Befruchtung (Keimanlage), einen grösseren Einfluss auf die Variation zuzuschreiben. Der Einfluss starker Düngung erwies sich — wenigstens für die erste Generation — als irrelevant.

Ernst Düll.

Hartig, Robert, Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen.

(Sonder-Abdruck a. der Forstlich-naturwissenschaftl. Zeitschrift. 1897. 3.—5. Heft. S. 97—206 m. 83 Fig.)

Die vorliegenden Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen, die speciell an Fichten, Tannen, Lärchen, Kiefern, Rothbuchen, Eichen, Ahorn und Eschen angestellt wurden, bilden einen ersten Beitrag zu der Frage nach den inneren Veränderungen, die durch den Blitzschlag an Bäumen hervorgerufen werden. Im Allgemeinen fand der Verf. folgende Resultate: Schwächere Blitzschläge finden in der lebenden Rinde oder auch in dem wasserreichen Gewebe der jungen, noch unfertigen Holzschichten des jüngsten, Jahrringes eine gute Leitung. Der Blitz durchschlägt an irgend einem Punkte der Baumkrone die gleichsam isolirende todte Rinde und Borke, bleibt in der wasserreichen Safthaut oder nimmt auch das cambiale Holz des neuen Jahrringes als Leitbahn, und tödtet entweder in einer engen Bahn (Blitzspur),

oder aber, indem er sich auf den ganzen Stammumfang oder doch einen grösseren Theil desselben ausbreitet, das Protoplasma der lebenden Zellen.

Ueber die durch das Absterben gekennzeichneten Gewebe hinaus übt der Blitz aber sehr oft noch irgend welche Wirkungen auf die lebenden Gewebe aus, die z. B. in lebhafter Parenchymbildung, in Erzeugung zahlreicher Harzkanäle sich äussern.

Die in der Rinde getödteten Gewebe umgeben sich an der Grenze mit einem von der lebenden Rinde ausgehenden mächtigen Korkmantel.

Weshalb die vom Blitz getödteten Rindengewebe bald diese, bald jene Gestalt und Ausdehnung annehmen, weshalb mitten im lebenden Gewebe kleine oder grosse Inseln absterben, weshalb diese breite Bänder oder längliche schmale Spuren darstellen, darüber müssen spätere Untersuchungen Aufschluss geben.

Die sich oft wiederholende Erscheinung, dass die innerste Rindenschicht nebst Cambium vom Blitze verschont bleiben, wogegen die weiter nach aussen gelegenen Rindenschichten absterben, beruht vielleicht auf dem Umstande, dass der protoplasmatische Inhalt der innersten Schicht der Safthaut reich an fettem Oel ist, das ja in feinster Vertheilung dem Protoplasma beigemengt ist. Es ist bekannt, dass Fette und ätherische Oele sehr schlechte Leiter sind und auch mit Wasser vermischt die Leitungsfähigkeit des letzteren in ausserordentlichem Grade vermindern.

Stärkere Blitzschläge finden in der wasserreichen Safthaut und im Jungholz nicht genügenden Raum und verbreiten sich deshalb auch in dem immerhin noch wasserreichen Splintholze der Bäume oder benutzen gar den ganzen Holzstamm als Leiter.

In diesem Falle tritt eine Zersplitterung des Holzstammes ein, die möglicherweise auf Wasserdampfbildung im Innern des Baumes beruht. Es spricht wenigstens dafür die grosse Gewalt, mit der erhebliche Holztheile weit fortgeschleudert werden.

Andererseits verläuft aber oft der Blitz auch nur äusserlich am Baum, und man kann seine Bahn daran erkennen, dass kleinere und grössere Borkeschuppen von der Oberfläche des Baumes abgelöst werden. Auf dem Wege dringt der Blitz dann stellenweise in die Gewebe des Baumes und wirkt zerstörend auf dieselben ein. Es ist zur Zeit noch unmöglich, einen Grund dafür aufzufinden, weshalb der Blitz bei derselben Holzart so sehr verschiedenartige Blitzspuren hinterlässt. Beachtenswerth ist aber der Umstand, dass Bäume, die wohl infolge ihres Standortes, der Beschaffenheit des Untergrundes, der Umgebung etc. oft vom Blitze getroffen werden, dann immer in derselben Weise beschädigt werden.

Eine andere Erscheinung verdient noch hervorgehoben zu werden, dass nämlich so oft die Blitzspuren von oben nach unten an Intensität zunehmen, oder dass sie fast allein am untersten Stammtheile auftreten. Ob und inwieweit dabei Rückschlagserscheinungen eine Rolle spielen, lässt sich noch nicht feststellen.

Bei keinem der vom Verf. untersuchten Blitzstämme zeigten sich irgend welche Spuren von Verkohlung der Gewebe. Auch Zerreissung der Zellen infolge plötzlicher Wasserdampfbildung liessen sich nicht nachweisen, womit nicht behauptet werden soll, dass solche infolge des Blitzes überhaupt nicht vorkommen.

An einer Eiche aus dem Forstamt Binsfeld bei Würzburg fand Verf., soweit Blitzspuren an dem Baume zu sehen waren, in der lebenden Rinde Pilzlager von *Melanconium elevatum* Corda. Inwiefern das Auftreten dieses Pilzes in Beziehung mit dem Blitze steht, konnte Verf. nicht entscheiden.

Der Verf. bittet zum Schluss seiner Abhandlung die Forstwirthe, in Zukunft auf die Blitzschläge ihre Aufmerksamkeit lenken und ihn benachrichtigen zu wollen, wann und wo sie Gelegenheit hatten, solche wahrzunehmen, da er beabsichtigt, weitere Mittheilungen über diesen interessanten Gegenstand dem ersten Beitrage folgen zu lassen.

R. Meissner.

Fischer, Alfred, Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien. Mit 3 lithogr. Taf. Jena, Gustav Fischer. 1897.

In Nr. 18 des vor. Jahrg. haben wir über die neuen Ausführungen Bütschli's über den Bau der Cyanophyceen und Bacterien berichtet, welche sich u. a. wesentlich gegen die von A. Fischer früher erhaltenen Resultate richteten. Im vorliegenden Buche haben wir die auf ausgedehnte Untersuchungen gestützte Entgegnung Fischer's vor uns. Es giebt kaum einen Gegenstand, über den die Meinungen und Deutungen der Forscher so verschieden wären wie über den Organismus der Schizophyten, insbesondere der Spaltpilze, und die vorliegende Arbeit bringt schon in ihrem rein kritischen Theil einen wesentlichen Fortschritt unserer Kenntnisse. Ihr Werth wird aber noch weit erhöht durch die positiven Resultate der mitgetheilten Untersuchungen. Diese schliessen sich den früheren Arbeiten Fischer's über die Organisation der Bacterien würdig an und bieten jedem Botaniker, auch dem, der sich nicht direct mit der Frage beschäftigt, hohes Interesse, sofern sie zeigen, wie gerade auf dem bacteriologischen Ge-

biete, das ja einen Tummelplatz für Forscher der verschiedensten Wissenschaften bildet, der geschulte Blick des Botanikers vor allem geeignet ist, die von Medicinern und Zoologen geschaffenen Widersprüche zu lösen, die falschen Deutungen des Gesehenen zu berichtigen. Dem Ref. war das Studium des Werkes ein nicht geringer Genuss, und er steht nicht an, dasselbe für das wichtigste zu halten, was derzeit auf diesem Gebiete existirt, unentbehrlich nicht nur für den Bacteriologen, sondern für jeden, der sich mit Plasma und Plasmastructuren beschäftigt.

Der erste Theil handelt über den Werth der färbungsanalytischen Methode und wäre ganz besonders beherzigenswerth für jene Richtung, welche alle Lebewesen erst zur Leiche macht und erst nach einer mehr oder minder complicirten Färbung untersucht. Eine gemässigte Reaction gegen diese unter den Bacteriologen leider recht verbreitete Arbeitsmethode wäre dringend zu wünschen. Daran schliessen sich die Untersuchungen über den Zellkörper zunächst der Cyanophyceen, dann der Schwefelbacterien und endlich der schwefelfreien Bacterien. Eine Zusammenstellung der Resultate beschliesst das schöne Werk, dem die drei von Künstlerhand, meist nach Präparaten, gezeichneten Tafeln zur besonderen Zierde gereichen.

Wir können hier selbstverständlich nicht auf den ganzen Inhalt des Buches eingehen und müssen uns auf die Mittheilung von einigen besonders wichtigen Resultaten beschränken. Besonders hervorzuheben ist aus dem ersten Theil der Nachweis, dass die Färbung histologischer Präparate nicht auf einer chemischen Verbindung von Farbstoff und Gewebselementen beruht, sondern eine rein physikalische Erscheinung der Oberflächenattraction und Absorption ist. Deshalb sind Farbstoffe auch keine chemischen Reagentien auf diese oder jene Substanz, und insbesondere giebt es keine specifischen Kernfarbstoffe, Reagentien auf Zellkerne, wie so viele Autoren annehmen. Bei den Cyanophyceen zieht Fischer jetzt seine frühere Leugnung der Existenz eines farblosen Centralkörpers zurück. Die grüne Rinde ist ein echtes, meist hohlcylindrisches Chromatophor. Die Granulationen, welche Bütschli z. Th. als Chromatinkörper deutet, sind wahrscheinlich Reservestoffe und Assimilationsproducte. Ein Kern oder kernähnliches Organ fehlt; der Centralkörper ist seiner Grundmasse nach nichts weiter als der vom Chromatophor umschlossene Haupttheil des Protoplastes und hat zu den Kernen höherer Organismen auch phylogenetisch keine Beziehungen. Aus den plasmolytischen Erscheinungen schliesst Fischer, dass bei den Cyanophyceen ein »protoplasmatischer Wandbelag« wie bei höheren Pflanzenzellen existirt; an den Querwänden der Oscillarien tritt diese für die osmotischen Vorgänge maassgebende farblose Hautschicht — eine solche ist jedenfalls gemeint und durch das Eintreten der Plasmolyse nachgewiesen — durch die Körnchenansammlungen hervor. Bei den Schwefelbacterien, von denen besonders Chromatiumformen untersucht werden, fehlt nicht nur der Kern, sondern auch der farblose Centralkörper. Entgegen Bütschli's Annahme ist bei den rothen Formen der Farbstoff gleichmässig auf den ganzen Inhalt vertheilt. Ein Centralkörper wird nur dann dem Beobachter vorgetäuscht, wenn derselbe sehr schwefelreiche Individuen untersucht, und ist weiter nichts als der innere, durch die Schwefelkörner zusammengedrängte Theil des vacuoligen Protoplasten.

Bezüglich der eigentlichen Bacterien finden wir die schon früher vertretene Auffassung des Inhalts derselben bestätigt; derselbe ist gegliedert in einen protoplasmatischen Wandbeleg, der der Membran anliegt, und eine Vacuole, die bei gestreckter Form durch protoplasmatische Septen gekammert ist. Ein Zellkern ist zur Zeit nicht nachweisbar; was Bütschli als Centralkörper auffasst, ist, soweit es von hellen Enden begrenzt ist, ein durch Plasmolyse des ganzen Protoplasten erzeugtes Kunstproduct. Bei Fixirung mit gut wirkenden Fixirungsmitteln (Osmiumsäuredämpfe, Jodalcohol etc.) treten solche sich nicht färbende Enden überhaupt nicht auf. Da es keine specifischen Kernfarbstoffe giebt, so ist die starke Färbbarkeit der Bacterien mit solchen ein Mythus, und die darauf gegründete Auffassung der Bacterien als plasmafreie oder plasmaarme Kerne unberechtigt. Die wiederholt als Chromatinkörper oder Zellkerne aufgefassten, stärker färbbaren Körner im Inhalt sind wohl nur Reservestoffe. Von den Cyanophyceen entfernen sich die Bacterien jedenfalls sehr weit, sie haben viel mehr Beziehungen zu den Flagellaten.

J. Behrens.

Aderhold, Rud., Ueber den Vermehrungspilz, sein Leben und seine Bekämpfung.

(Sonder-Abdruck aus »Gartenflora«. 1897. S. 114 ff.)

Der Pilz, welcher wahrscheinlich zum Verwandtschaftskreis der *Peziza* gehört, veranlasst in Vermehrungshäusern ein Absterben der Stecklinge meist von unten her, indem die Blätter bei genügender Feuchtigkeit in einen fast jauchig zu bezeichnenden Zustand übergehen. Von den abgestorbenen Blatttheilen sowohl wie von anscheinend noch gesunden Blättern aus spannen sich feine,

spinnewebartige Fäden nach anderen Blatttheilen wie namentlich nach dem Topfsande hin aus, wo man auch über den Sand verlaufend und in ihn eindringend einzelne derartige Fäden beobachten kann.

Der Verf. legte sich zunächst die Frage vor: Wie mag der Pilz in die Beete hineinkommen und wo nimmt er seinen eigentlichen Aufenthalt in letzteren, weil dadurch die Beantwortung der weiteren Frage möglich war, wie der Pilz aus den Beeten wieder zu entfernen wäre und wie die letzteren vor neuer Einwanderung geschützt werden könnten. Da der Verf. trotz eifrigen Suchens auf den abgetödteten Pflanzentheilen und in den Stecklingsbeeten nirgends Fortpflanzungsorgane des Pilzes fand, so lag ihm der Gedanke nahe, dass der Pilz durch Mycel- und Hyphentheile weiter verbreitet werden könne. Für eine derartige Einwanderung blieben vier Wege übrig: Der Sand, das Wasser, die Holzeinfassungen um die Vermehrungsbeete, oder endlich müssen die Stecklinge selbst den Pilz beherbergt resp. mitgebracht haben. Unwahrscheinlich waren die beiden der letztangeführten Fälle, weil einmal die Stecklinge von gesunden Pflanzen genommen waren, weil andererseits die Holzeinfassungen, schon seit Jahren nicht ausgebessert, das Auftreten des Pilzes nicht gezeigt hatten. Als die wahrscheinlichsten Wege für die Einwanderung blieben also das Wasser und der Sand zu beachten übrig.

Durch Wasserculturen, bei denen ein erkranktes Blatt schwimmend auf den Spiegel abgekochten Brunnenwassers gelegt wurde, zeigte sich, dass der Pilz spinnewebartig stark wuchert. Blättchen der Himbeere und Johannisbeere wurden von dem Mycel des Pilzes bald durchwuchert und zum Absterben gebracht. Um das nährende Blatt herum wuchsen die Mycelfäden nur locker neben einander und nach allen Richtungen, ordneten sich aber gegen den Rand einer etwa 8 cm im Durchmesser zeigenden kreisrunden Vegetation ziemlich alle radiär und standen so dicht, dass hier eine seidenfädige Decke gebildet wurde. Im feuchten Raume starrten dabei viele der kräftigen Hyphen bis 1 cm lang in die Luft hinein. Sie ermöglichen es dem Pilz, vom Topfsande aus auf directem Wege ein tiefstehendes Blättchen und von diesem ein weiteres benachbartes zu erreichen und auf diese Weise die Spinngewebe zu erzeugen, von denen oben die Rede war. Bei älteren Culturen hingen aber auch Büschel in das Wasser hinunter, die von ganz anderem Baue als die normalen Hyphen sind. Sie sind aus kurzen tonnenförmigen bis zuweilen länglichen oder auch nahezu kugeligen Zellen in Sprossverbänden gebildet. Diese Sprosse reichen, wie die Versuche gelehrt haben, zur Verbreitung des Pilzes aus, und damit ist die Erkenntniss gewonnen, dass in der Praxis durch das Giesswasser eine Verbreitung des Pilzes möglich ist. Dass dem so ist, das hat Verf. durch weitere Versuche erhärtet.

Der eigentliche Sitz des Pilzmycels ist der Sand oder der Boden. Mit verpilzter, selbst ausgetrockneter Erde kann man den Pilz daher weiter verbreiten, eine genügende Feuchtigkeit im Substrat wie in der Luft vorausgesetzt. Dringt aber der Pilz auch in die Holzeinfassung ein? Die Versuche zeigten, dass der Pilz thatsächlich in die Zellräume eingedrungen war, aber nur auf weniger als $1/4$ mm Tiefe quer und etwa 1—$1\,1/2$ mm tief parallel zum Faserverlauf des Holzes, wobei das Holz (Pappel-, Fichten- und Eichenholz) ein sehr schlechtes Material für die Ernährung des Pilzes abgab. Ein blosses Abwaschen des Holzes entfernt den Pilz nicht.

Als Bekämpfungsmittel giebt der Verf. folgende an: 1. Verseuchte Beete sind vollständig auszuräumen. 2. Der verseuchte Sand resp. die Erde kann nur durch Trocknen bei Backofentemperatur desinficirt werden und wird deshalb am besten ganz verworfen, nicht aber auf den Composthaufen gegeben. Den neuen Sand beziehe man nicht von demselben Haufen, von welchem der eben ausgeräumte stammte. 3. Man wechsle für einige Zeit das für die Stecklingsbeete benutzte Giesswasser oder verwende es nur abgekocht. 4. Man reinige und desinficire alle Mauern und Holztheile des Beetes. Dabei beschränke man sich bei keinem von beiden auf ein blosses Abwaschen. Das Mauerwerk wird abgehauen, frisch verputzt und mit frisch gelöschtem Kalk überkleidet werden müssen. Die Holztheile sind abzuhobeln oder womöglich ganz zu erneuern.

Der Verf. beobachtete endlich auf den Wasserculturen wie an den Stecklingstöpfen kleine, bis höchstens erbsengrosse, schwarze Körperchen, die nicht echte Sclerotien sind. Die Beobachtung ihrer Entstehung zeigte vielmehr, dass es sich um die von de Bary als »Haftorgane« bezeichneten Gebilde handelte, die in diesem Falle den Charakter von Dauerorganen haben.

R. Meissner.

Pfeffer, W., Ueber den Einfluss des Zellkerns auf die Bildung der Zellhaut.

(Sep.-Abdr. aus den Berichten der mathematisch-physischen Klasse d. kgl. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 7. December 1896. S. 505—512.)

Pfeffer berichtet über die Studien seines Schülers Townsend, welche zunächst den be-

stehenden Widerspruch zwischen den Angaben von Klebs (ohne Kern keine Membranbildung!) und denen Palla's, der Zellhautbildung an kernlosen Plasmaballen gesehen haben will, lösen: Palla hat sicherlich übersehen, dass seine kernlosen Plasmaballen mit kernhaltigen Portionen durch äusserst feine Plasmafäden verbunden waren. Wurde dafür gesorgt, dass diese zerrissen, so trat bei Townsend's ausgedehnten Versuchen eine Zellhautbildung um kernlose Plasmaportionen nicht ein. Schon äusserst feine Plasmafäden genügen zur Uebermittelung des zur Hautbildung nöthigen Reizes vom kernhaltigen Plasmaballen her. Nicht genügt dazu aber ein blosses Aneinanderlagern der kernhaltigen und der kernfreien Plasmaportionen. Wie man sich diesen Einfluss des Kerns auf die Membranbildung vorzustellen hat, bleibt natürlich unentschieden. Keinesfalls darf man dem Zellkern nun ganz allein oder auch nur wesentlich die Rolle der Membranbildung zuschreiben. Jedenfalls müssen Kern und Plasma zusammenwirken, und wir haben auch keinen Grund, etwa dem Kern die führende, dem Cytoplasma die dienende Rolle im Protoplasten zuzutheilen. Nach unseren bisherigen Erfahrungen sind beide gleich nothwendig, beide gleich berechtigt; es ist weder das Cytoplasma ohne den Kern, noch der Kern ohne das Cytoplasma existenzfähig.

Behrens.

Inhaltsangaben.

Archiv für experimentelle Pharmakologie und Pathologie. XXXIX. Bd. Heft 1/2. O. Schmiedeberg, Ueber die Elementarformeln einiger Eiweisskörper und über die Natur und Zusammensetzung der Melanine. — Jacoby, Das Sphacelotoxin, der specifisch wirksame Bestandtheil des Mutterkorns (m. 1 Abb.).

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 3. Alfred Burgerstein, Ueber die Transpirationsgrösse von Pflanzen feuchter Tropengewächse. — Arthur Meyer, Ueber die Methoden zur Nachweisung der Plasmaverbindungen. — A. Rimbach, Ueber die Lebensweise des *Arum maculatum* (m. 1 T.). — Jacob Eriksson, Der heutige Stand der Getreiderostfrage. — S. Rywosch, Einiges über ein in den grünen Zellen vorkommendes Oel und seine Beziehung zur Herbstfärbung des Laubes. — Th. Curtius und J. Reinke, Die flüchtige reducirende Substanz der grünen Pflanzen. (Vorläufige Mittheilungen aus dem chemischen u. dem botanischen Institut der Universität Kiel.)

Botanisches Centralblatt. Nr. 19/20. Hartwich, Ueber einige bei *Aconitum*knollen beobachtete Abnormitäten (Schluss).

Botanische Jahrbücher. XXIII. Bd. 4. Heft. A. Engler, Beiträge zur Flora von Afrika. XIII. — K. Schumann, *Buciaceae africanae* (Schluss). — L. Diels, Beiträge zur Kenntniss der Scrophulariaceen Afrikas. — A. Engler, *Scrophulariaceae africanae*. II. (mit 7 Taf.). — F. Pax, *Euphorbiaceae africanae*. III. — P. Hennings, Fungi camerunenses. II. (m. 1 Taf.). — K. Schumann, Die Verzweigungen der Pandanaceen. — H. Harms, Die Nomenclaturbewegung der letzten Jahre. — **XXIV. Bd. Heft 1.** K. Schumann, Die Gliederung der Gattungen *Phyllocactus* Lk. und *Epiphyllum* Hard. (Pfeiff. emend.) — I. Urban, Additamenta ad cognitionem florae Indiae occidentalis. Particula IV: J. Urban, *Loranthaceae*. — L. Krug, *Pteridophyta*. — P. Dietel et F. Neger, *Uredinaceae chilenses*.

Chemisches Centralblatt. Nr. 16. Th. Osborne, Die Proteose des Weizens. — J. Gadamer, Bestandtheile des weissen und schwarzen Senfsamens. — L. Janke, Ueberseeische Handelstabake. — A. Vandevelde, Einfluss der chemischen Reagentien auf die Keimung der Samen. — Hamburger, Apparat zur Untersuchung der Gesetze der Filtration von bewegten Flüssigkeiten. — **Nr. 17.** Eschle, Jodgehalt einiger Algenarten. — E. Küster, Kieselablagerungen im Pflanzenkörper. — F. G. Kohl, Die assimilirende Energie der blauen und violetten Strahlen des Spectrums. — A. J. Brown, Fermentationsvermögen. — E. Baur, Pilzflora der Milch. — E. v. Freudenreich, Bacteriologische Untersuchungen über den Kefir. — **Nr. 18.** N. Malno, Untersuchungen üb. d. Maulbeerbaum. — Aoyama, Veränderung des Molekularzustandes im Kirschbaum. — Miyachi, Können alte Blätter durch Absterben Asparagin erzeugen? — Loew, Labilität und Energie in Bezug auf das Plasma. — Knox und Prescott, Die Caffeinverbindungen der Kolanuss. — Tsukamoto, Mannan in *Amorphophallus*. — Suzuki, Bildung von Asparagin. — Nakamura, Relativer Werth von Asparagin.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 5. Heft. 1897. R. Hartig, Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen (m. 83 Fig.) (Schluss). — W. Leisewitz, Ein Beitrag zur Biologie der Holzwespen Xiphydria dromedarius Fabr. an Ulme (m. 13 Abbild.). — C. v. Tubeuf, Neue Beobachtungen über die Cecidomyien-Galle der Lärchenkurztriebe (m. 2 Abb.). — **6. Heft.** Lang, Das Auftreten der Lyda hypotrophica in den bayerischen Staatswaldungen des Fichtelgebirges während der Jahre 1895 und 1896. — W. Gross, Das Wachsthum der Waldbäume, besonders der Kiefer und Rothtanne in den östlichen Grenzländern Europas. — Anderlind, Bericht über die Wirkung des Salzgehaltes der Luft auf die Seestrandskiefer (*Pinus Pinaster*).

Hedwigia. Heft 2. J. Röll, Beiträge zur Flora von Nordamerika (Schluss). — R. Aderhold, Revision der Species *Venturia chlorospora*, *inaequalis* und *ditricha autorum*. — C. Müller, Prodromus Bryologie Argentinae algue regionem vicinarum. III.

Mittheilungen des Badischen botanischen Vereins. Nr. 143/143. A. Lösch, Beiträge zur Flechtenflora Badens (Forts.). — Winter, Leopold Baumgarten †. — Steurer, H. Mans †.

Pflügers Archiv. XXXVI. Bd. Heft 11/12. E. Zander, Vergleichende und kritische Untersuchungen zum Verständniss der Jodreaction des Chinins.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Mai. Nr. 5. V. Folgen, Beiträge zur Systematik und pflanzengeographischen Verbreitung der Pomaceen. — G. Richen, Zur Flora von Vorarlberg und Liechtenstein. — J. Hoffmann, Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Odontites*.

Verhandlungen der k. k. bot. zool. Gesellschaft in Wien. 1897. Nr. 1. J. Vierhapper, Ueber einen neuen *Dianthus* aus dem Balkan. — C. v. Keissler, Ueber

eine neue *Daphne*-Art aus Persien. — **Nr. 2.** P. Strasser, *Arthonia* (*Conangium* Kbr.) *sacromontana* n. sp.

Zeitschrift für Biologie. XXXV. Bd. Heft 1. W. Kühne, Ueber die Bedeutung des Sauerstoffs für die vitale Bewegung. — H. Hensen, Ueber die Durchgängigkeit von Membranen für Fäulnissprocesse.

Bulletin de la société royale de Botanique de Belgique. XXXV. Bd. Nr. 2. F. Renauld et J. Cardot, Musci exotici novi vel minus cogniti. VIII. — P. Troch, Sur la présence du *Tragopogon orientalis* L. dans la vallée de la Meuse en Belgique. — Delogne, Sur un Hepatique méconnue (*Cephalozia lunulaefolia*). — F. Crépin, Description d'une nouvelle espèce de Rose chinoise. — Ch. Even, Liste des plantes vasculaires observées dans les terrains jurassiques de Luxembourg. — P. Parmentier, Les classifications établies depuis les grandes embranchements jusqu'aux simples espèces, sur les seules données de la morphologie, sont-elles confirmées ou infirmées par l'anatomie?

Annals of botany. Vol. XI. Nr. XLI. M. A. Brannon, The Structure and Development of *Grinnellia americana* Harv. (with 4 pl.). — H. M. Richards, The Evolution of Heat by Wounded Plants. — A. C. Seward, A Contribution to our Knowledge of *Lyginodendron* (with 2 pl.). — P. Magnus, On some Species of the Genus *Urophlyctis* (with 2 pl.). — R. Chodat, On the Polymorphism of the Green Algae and the Principles of their Evolution. — R. J. Harvey Gibson, Contribution towards a Knowledge of the Anatomy of the Genus *Selaginella* Spr.: Part III, the Leaf (with 1 pl.). — W. H. Lang, Preliminary Statement on the Development of Sporangia upon Fern Prothalli. — D. H. Scott, On *Cheirostrobus*, a New Type of Fossil Cone from the Calciferous Sandstones. — W. T. Thiselton-Dyer, Note on the Discovery of Mycorhiza.

Journal of botany. Nr. 412. W. West and G. S. West, Welwitch's African Freshwater Algae (cont.). — James White and David Fry, Notes on Bristol Plants. — Jas. Britten, Notes on *Pentas*. — G. Claridge Druce, Henry Boswell (with Portrait). — I. H. Burkill, Fertilization of Spring Flowers on the Yorkshire Coast (cont.). — Short Notes: *Carex disticha* Huds. b *longibracteata* Schleich. — *Crocus vernus* in Berks. — *Scirpus Caricis* Retz. — *Populus canescens* Sm. in Somerset. — Isle of Man Plants. — The Irish Record of *Callitriche truncata*. — *Narthecium Ossifragum* in E. Gloucestershire. — **Nr. 413.** Sp. le M. Moore, The Camel Fodder-plants of Western Australia. — W. West and G. S. West, Welwitch's African Freshwater Algae. (with 2 pl.) (cont.). — I. H. Burkill, Fertilization of Spring Flowers on the Yorkshire Coast. (concl.). — James Britten, Notes on *Myrmecodia*. — F. Lees, Thomas Hick (with portrait). — N. Colgan, *Euphrasia Salisburgensis* Funk. in Ireland.

The botanical Magazine. XI. Bd. Nr. 121. A. Yasuda, On the accommodation of some Infusoria to the solutions of certain substances in various concentrations.

Bulletin de la société Linnéenne de Normandie. 4. série. Vol. X. Chevalier, Églantier à fleurs doubles. — Plantes rares ou peu communes observées pendant l'excursion géologique de la société Linnéenne de Normandie. — Drouet, Observations d'histoire naturelle faites en Tunisie et en Algérie. — Fliche, Étude sur la flore fossile de l'Argonne. — Guérin, Implantation de Gui sur Gui. — Guttin, Etude sur le *Rosa foetida* Bast. — Isoard, Liste de plantes rares recueillies dans ses herborisations. — Jouan, A propos de la Flore de la Polynésie française de M. Drake del Castillo. — Leboucher, Champignons observés aux environs d'Alençon. — Léger, Effets de la bourrasque de septembre sur la végétation. — Lignier, Observations à propos de la communication de Chevalier sur un églantier à feuilles doubles. — Essais de greffes de *Gingko*. — Recherches sur les fleurs proliferes du *Cardamine pratensis*. — Ravenel, Observations.

Journal de Botanique. Nr. 8. Van Tieghem, Sur les charactères et les affinités des Grubbiacées. — E. Bescherelle, Révision du genre *Ochrobryum*. — **Nr. 9.** Bescherelle (fin). — F. Kränzlin, *Mystacidium Hariotianum* Krzl. n. sp. — A. Franchet, *Isopyrum* et *Coptis*, leur distribution géographique.

Revue générale de Botanique. Nr. 100. H. Jumelle, Étude anatomique du *Cyssus gongylodes*. — **Nr. 101.** A. le Grand, Nomenclature binaire. La règle de priorité devant l'usage. — H. Coupin, Sur la structure du micropyle des graines des Légumineuses (av. 1 planche).

Annuario del R. Istituto botanico di Roma. Anno VI. Fasc. 3. Contribuzioni alla conoscenza della flora dell' Africa orientale. XII: Pax, *Euphorbiaceae somalenses*. — XIII: I. Urban, *Turneraceae*. — O. Kruch, L'epidermide mucilagginosa nelle foglie delle Dicotiledoni (2 tav.). — U. Brizi, Contributo allo studio morfologico, biologico e sistematico delle Muscinee (9 tav.).

Bulletin della società botanica italiana. 1897. Nr. 2. G. Arcangeli, Di nuovo sul *Narcissus papyraceus*, sul *N. Bartae* e sul *N. albulus*. — U. Martelli, Presentazione del 2 vol. dell' opera di Burnat: »Flore des Alpes maritimes« (proc. verb.). — P. Bolzon, Contribuzione alla flora veneta. — G. del Guercio, Alterazione delle gemme di *Pirus communis* L. (proc. verb.). — S. Sommier, Ancora delle fioriture anormali nell' inverno 1896—1897. — A. Palanza, *Bivonaea praecox* Bert. — E. Baroni, Menstruosità in un fiore di *Cypripedium Spitzerianum* Rchb. (proc. verb.). — Id., L'Orto e il Museo Botanico di Firenze nell' anno scolastico 1895—1896. — G. Arcangeli, Gli spermatozoi della *Cycas revoluta*. Communicazione preliminare del prof. S. Ikeno di Tokio. — C. Müller, *Levierella*, novum genus *Fabroniacearum muscorum*. — G. Bresadola, Di una nuova specie di Uredineae. — A. Beguinot, Prima contribuzione alla Briologia romana. — C. Massalongo, A proposito di una varietà *micrantha* di *Convolvulus arvensis* L. — G. Mattej, Se i corpusculi rossi di varie Myrsinee, Primulaceae, Oxalidaceae ed altre piante, possano ritenersi glandole chizogene o sacchi secretori. — G. Arcangeli, Ricerche sul contegno del polline nel *Gingko biloba*. Communicazione preliminare del dott. S. Hirase di Tokio. — C. Massalongo, Nuovo contributo alla conoscenza dell' entomocecidiologia italica. Terza communicazione. — **Nr. 3.** L. Macchiati, Sui cosi detti tubercoli gemini dei semi delle Papilionacee e sul loro valore anatomico e biologico. — C. Grilli, *Algae nonnullae* in regione *Picena lectae*. — A. Beguinot, Nuove specie e nuove località per la flora Romana. — S. Sommier, La microflora mediterranea precoce ed alcuni appunti sulla flora di Giannutri. — Id., Piante vascolari nuove raccolte a Giannutri dal 3 al 7 marzo 1897. — A. Palanza, Nuove stazioni di *Bivonaea praecox* Bert. (proc. verb.). — C. Massalongo, Nuovo contributo alla conoscenza dell' entomocecidiologia italica. Terza communicazione (cont. et fine). — G. Arcangeli, Osservazioni sopra alcuni *Narcissus*.

Malpighia. XI. Bd. Heft 1—3. P. Baccarini, Sulla *Genista aetnensis* e la *Genista junciformis* della flora mediterranea. — F. N. William, Osservazione sulla *Medicago Echinus*. — E. Paratore, Sulla presenza d'un fascetto legnoso soprannumerario in una radice secondaria di *Dulichos Melanophtalmus* DC. — C. Casali, Diagnosi di nuovi Micromiceti. — E. Chiovenda, Piante nuove o rare da aggiungersi alla Flora Romana. — F. Cavara, In ricordo di Filippo Tognini.

Nuovo giornale botanico Italiano. Bd. IV. Nr. 2. K. Müller, Prodromus Bryologiae Bolivianae (cont. e fine). — U. Valbusa, Note floristiche. — L. Beissner, Conifères de Chine. — E. Baroni, Osservazioni sopra alcune Aracee cinesi, fiorite nel R. Orto botanico fiorentino. — G. del Guercio, Intorno ad alcuni Cecidi ed ai Cecidiozoi della Santolina, dei *Dendrobium* e delle Cattleie. — E. Levier et S. Sommier, Plantarum novarum Caucasi. Manipulus alter. — I. Baldrati, La struttura anatomica e la interpretazione morfologica della perula del bulbo di alcune specie del genere *Allium*. — E. Matteucci, Contributo allo studio delle placche sugherose nelle piante.

Botaniska Notiser. Häftet 3. H. Hesselmann, Några iakttagelser öfver växternas spridning. — L. M. Neuman, Om nomenklatur och artbegränsning inom slägtet *Sparganium*. — O. Nordstedt, Sammanställning af de skandinaviska lokalerna för *Myxophyceae hormogenicae*. — Idem, Sötvattensalger från Kamerun.

Neue Litteratur.

Berichte über die 64. Hauptversammlung des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg zu Straussberg. 31. Mai 1894. (Sep.-Abdr. aus den Verh. d. Bot. Ver. der Prov. Brandenburg. XXXVIII. Bd.)

Buyssens, A., Culture des fougères exotiques. Paris, libr. Doin. In 18. 192 p. avec fig. (Bibliothèque d'horticulture.)

Catalogue raisonné des plantes cellulaires de la Tunisie, par N. Patouillard. Paris, Publication du Ministère de l'Instruction Publique. In 8.

Dauthenay, H., Les Géraniums (*Pelargonium zonale* et *inquinans*). Description et Culture. Ouvrage suivi d'un répertoire alphabétique des variétés les plus répandues jusqu'à ce jour. Paris, libr. Doin. In 18. 297 p. avec 22 fig. (Bibliothèque d'horticulture.)

Erréra, L., Existe-t-il une force vitale? Bruxelles 1897. 8. 27 S.

Fritsch, K., Excursionsflora für Oesterreich, mit Ausschluss von Galizien, Bukowina und Dalmatien. Mit theilweiser Benutzung des »Botan. Excursionsbuches« von G. Lorinser verf. Wien 1897. 8. 72 und 664 S.

Courchet, L., Traité de Botanique comprenant l'Anatomie et la Physiologie végétales et les familles naturelles. Paris, J. B. Baillière et fils. 2 vol. in 8. 1600 p. avec 800 fig.

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. 5. Theil. Mit 4 lith. Taf. und 14 Abb. im Text. Von O. Zacharias. Unter Mitwirkung v. W. Hartwig, H. Klebahn, H. Lemmermann etc. Stuttgart, Erwin Nägele. gr. 8. 180 S. m. 1 Tab.

Grandeau, L., La fumure des Champs et des Jardins, instruction pratique sur l'emploi des engrais commerciaux, Nitrate de soude — Phosphates — Sels potassiques. 6. édit., revue et considérablement augmentée. Paris, Librairie agricole de la Maison rustique. Un vol. in 16. 189 p., avec préface.

Kuckuck, P., Bemerkungen zur marinen Algenvegetation von Helgoland. II. m. 21 Textfig. Kiel, Lipsius & Tischer. 1897.

—— Beiträge zur Kenntniss der Meeresalgen: 1. Ueber *Rhododermis parasitica* Batt. (m. 2 Taf.). 2. Ueber *Rhodochorton membranaceum* Magnus, eine chitinbewohnende Alge (m. 7 Fig.). 3. Die Gattung *Mikrosyphae* Kuckuck (m. 2 Taf.). 4. Ueber zwei Höhlen bewohnende Phaeosporeen (m. 3 Taf. u. 2 Fig.). Kiel, Lipsius & Tischer. 1897.

Landsberg, B., Streifzüge durch Wald und Flur. Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. 2. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner, 1897.

Richards, H. M., On some points in the development of Aecidia. (Reprinted from the Proc. of the American Academy of arts and sciences. Vol. XXXI.)

Vincentini, F., Bacteria of the Sputa and Cryptogamic Flora of the Mouth. Translated by E. J. Stutter and others. London, Baillière. 8vo.

Ward, L. F., Descriptions of the species of *Cycadoidea*, a fossil cycadean trunks, thus far discovered in the iron ou Belt, Potomas formation of Maryland. (Aus: Biological soc. Washington 1897. Vol. XI. p. 1—17.)

—— Some analogies in the lower cretaceous of Europe and America. (Aus: 16. annual report of the survey 1894/95. part I. Washington 1897. 30 p. 10 Taf.)

Weber, C. A., I. Ueber die Vegetation zweier Moore bei Sassenberg in Westphalen. — II. Ein Beitrag zur Frage nach dem Endemismus der Föhre und Fichte in Nordwestdeutschland während der Neuzeit. (Sep.-Abdr. aus den Abh. des Naturw. Vereins zu Bremen. XIV. Bd. 2. Heft. 1897.)

Wendelen, Ch., La culture de l'asperge, d'après les procédés en usage à Argenteuil, contenant un nouveau mode de plantation des griffes qui permet de récolter des asperges dès la première année, sans porter préjudice à la production principale. Bruxelles, impr. Vanbuggenhoudt, 1897. In 12. 34 p. avec fig.

White, J., Age of the lower coals of Henry County, Missouri. (Aus: Bulletin of the geological society of America. Vol. VIII. p. 287—304. Rochester 1897.)

Wiesner, J., Pflanzenphysiologische Mittheilungen aus Buitenzorg. VI.: Zur Physiologie des *Taeniophyllum Zollingeri*. (Aus: Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissensch. in Wien. Math.-naturw. Cl. Bd. CVI, I. Februar 1897.) 22 S. m. 1 Steindrucktaf.

Personalnachrichten.

Am 29. Mai starb in Würzburg Dr. Julius Sachs, Professor der Botanik und Director des Botan. Gartens der Universität dortselbst.

Am 21. Mai starb in Blumenau (Brasilien) Dr. Fritz Müller, der bekannte Biologe, im 77 Lebensjahre.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 13.** 1. Juli 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Noll, Fr., Das Sinnesleben der Pflanzen.

(Sonderabdruck a. »Bericht über d. Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft zu Frankfurt a. M. 1896.)

In einer auch für Nichtbotaniker leicht verständlichen, zum Theil humorvollen Weise behandelt der Verf. dieses schwierige Kapitel der Pflanzenphysiologie, indem er deren Forschungen aus neuer und neuester Zeit zum Beweise für ein Sinnesleben der Pflanzen heranzieht. Unter Sinn versteht Noll die Fähigkeiten, die Verhältnisse der umgebenden Welt als Reiz (Auslösung) aufzunehmen, um gewisse Lebensvorgänge danach einzuleiten und antworten zu lassen. Sinnesorgane sind die besonders dazu eingerichteten, oft sehr complicirt gebauten Empfangsvorrichtungen. Auch die Pflanze muss thatsächlich Sinne besitzen. Denn ohne einen Sinn für die Richtung der Schwerkraft würde sich niemals der keimende Stengel auf kürzestem Wege aus dem gleichmässig dunkeln und feuchten Schooss der Erde mit nie fehlender Sicherheit herausfinden, in den die Wurzel ebenso sicher tiefer eindringt. Ohne einen Sinn für Licht würden sich die Blätter niemals, in vollster Beleuchtung senkrecht gegen dasselbe ausgebreitet, den günstigsten Ernährungsbedingungen aussetzen können.

Stellen wir die Aussenweltsinne der Pflanzen im Vergleich mit den unseren, so können wir den eigenen fünf resp. vier Sinnen auch vier Sinne der Pflanzen gegenüberstellen.

1. Unserem Gesichtssinn entspricht in der Pflanze ein, wenn auch minder vollkommen ausgebildeter Sinn für das Licht. Wir finden das Licht als Reizursache fast in allen Pflanzenklassen wirksam, und zwar vornehmlich die Strahlen der blauvioletten Spectralseite, wobei der Sinn für Lichtreize bei der Pflanze viel weiter in den violetten Theil des Spectrums reicht als bei unserem Auge. Mit unserem Lichtsinn hat derjenige der Pflanzen das gemein, dass er polarisirtes Licht kaum anders als Licht normaler Schwingungsform empfindet und dass intermittirendes Licht erheblich stärkere Reizwirkungen veranlasst als dasselbe Lichtquantum bei continuirlicher Einwirkung. Sonst steht der Lichtsinn der Pflanzen zu unserem Gesichtssinn auf einer bedeutend unvollkommeneren Ausbildungsstufe. Die Pflanze unterscheidet die Lichtintensitäten, hell und dunkel; auch die uns als Farben (Schwingungsfrequenzen) erscheinenden Strahlengattungen des Tageslichtes empfindet die Pflanze gesondert und in verschiedener Weise (Verhalten von Schwärmsporen und heliotropisch empfindlichen Pflanzen in verschiedenen Theilen des Spectrums). Die Pflanze weiss auch die Richtung der Lichtstrahlen auf das genaueste wahrzunehmen (*Pilobolus*, transversal-heliotropische Pflanzentheile; *Schistostega osmundacea* Schimp). Die Pflanze hat aber keine unserm Auge ähnlichen Sinnesorgane, und sie ist deshalb unfähig, Abbilder der umgebenden Welt mit ihren Dingen, Grössen- und Formverhältnissen und ihren Bewegungen wahrzunehmen.

2. Die Pflanze besitzt einen Sinn, der uns vollständig abgeht, das ist der Sinn für directe und genaueste Wahrnehmung der Gravitationsrichtung (Knight's Versuche mit der Centrifugalkraft; Sachs' Klinostatenversuche). Wenn wir auch wissen, durch welche Mittel die Pflanze den Gravitationsreiz aufnimmt, so ist uns der Bau der hierzu nöthigen Sinnesvorrichtungen noch durchaus unbekannt. Aber der Sinn für die Gravitationsrichtung ist dem ganzen Körper wenigstens während der Wachsthumsperiode eigen. Andererseits sind auch Beispiele bekannt, wo der Gravitationsreiz lokal gesteigert ist, während andere Theile augenscheinlich sehr wenig empfind-

lich oder gar unempfänglich für den Gravitationsreiz sind (Czapek's Wurzelversuch). Wie wir uns die dabei auftretende Fortleitung der Reize zu denken haben, darüber fehlen in den meisten Fällen noch die nöthigsten physiologischen Erfahrungen. Aus weiteren Versuchen ergiebt sich eine verschieden hohe Empfindungsgrösse in wechselnden Lagen des Organs zur einwirkenden Schwerkraft.

3. Unserm Geruchs- und Geschmackssinn gleich zu stellen ist eine, zumal bei gewissen Pflanzen wunderbar fein entwickelte Fähigkeit, auf äusserst geringe Mengen gelöster Stoffe zu reagiren. Die für die Ernährung der grünen Pflanzen so wichtige Kohlensäure ist in der freien Atmosphäre oder im freien Wasser für gewöhnlich zu gleichmässig vertheilt, als dass ihr wechselnder Partiärdruck die Bedeutung eines Richtungsreizes erlangt hätte. Die Pflanze besitzt aber eine »chemische Reizbarkeit« (Pfeffer's Untersuchungen mit Spermatozoiden der Farne und Lebermoose; Einwirkung der Aepfelsäure resp. des Rohrzuckers; Versuche mit freibeweglichen Bacterien; Engelmann's »Bacterienmethode«). Die Schwärmer besitzen eine Empfindung für die Höhe der Concentration oder für die Intensität der Einwirkung und für die Richtung, in welcher die Concentration steigt oder fällt. Am auffälligsten zeigt sich die chemische Reizbarkeit bei den fleischverdauenden Pflanzen, wobei nach Darwin's Untersuchungen z. B. mit *Drosera* die Intensität der Reizung sowohl nach Qualität als auch nach Quantität der auf die Drüsen einwirkenden Substanz deutlich wahrgenommen wird. Wie *Drosera* und andere Insectivoren, so scheint auch eine Reihe von Schmarotzerpflanzen nach den Beobachtungen des Grafen zu Solms-Laubach, Ludwig Koch's und G. Peirce mit einer zum Theil hochgradigen Empfindlichkeit gegen ganz bestimmte stoffliche Reize begabt zu sein (Same von Orobanchen im Boden).

4. Unserm Gefühlssinn steht eine bei vielen Gewächsen ganz besonders hochentwickelte Empfindlichkeit gegen mechanische Einwirkungen (Berührung, Erschütterung, Reibung, Verletzung) zur Seite (*Mimosa*, Rankenpflanzen, *Drosera*, *Dionaea*), wobei jedoch der merkwürdigen Erscheinung gedacht werden muss, dass sich die Pflanze an einen anfangs kräftigen oder gar heftig empfundenen Reiz gewöhnen kann. Untersuchungen von Scholz und Hegler haben gezeigt, dass dehnende Gewichte an wachsenden Pflanzentheilen keine Wachsthumsbeschleunigung hervorrufen, sondern dass sich dieselben dem wachsenden Zug entgegenstemmen. Ein interessantes Beispiel für eine Art Drucksinn entdeckte Pfeffer, als er Wurzeln in Medien von verschiedener Resistenz eindringen liess. Wortmann, der die thermotropischen Erscheinungen an höheren Pflanzen entdeckte, fand, dass Wurzeln gegen verschieden hohe Temperaturen in verschiedener Weise reagiren; die Pflanzen besitzen also auch einen Temperatursinn, aber auch eine Art Körpergefühl, ein gewisses Empfindungsvermögen für die Lage der eigenen Körpertheile an sich und zu einander (Noll, Orientirungsbewegungen zygomorpher Blüthen und dorsiventraler Organe; Bewegungen von Nebenwurzeln, die aus ihrer normalen Lage gebracht sind).

Abgesehen von dieser letztgenannten Sinnesthätigkeit glaubt Noll annehmen zu müssen, dass innere Reize in dem Lebensgetriebe der Pflanze eine weitverbreitete und höchst wichtige Rolle spielen. Es sind Vorrichtungen in der Pflanze vorhanden, welche die äusseren Sinne der Pflanze ermöglichen, reizbare Structuren in der Hautschicht des Protoplasmas, deren Bau gewisse räumliche Eigenthümlichkeiten und zwar in diesem Falle polare Construction besitzen muss (Noll, Ueber heterogene Induction).

R. Meissner.

Pfeffer, W., Ueber die regulatorische Bildung von Diastase.

(Sep.-Abdr. aus den Berichten der mathematisch-physischen Classe d. kgl. sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften zu Leipzig. Sitzung vom 7. December 1896. S. 513 ff.)

Auf Pfeffer's Anregung hat Dr. Katz im botanischen Institut zu Leipzig die Production diastatischer Enzyme durch die beiden Schimmelpilze *Penicillium glaucum* und *Aspergillus niger* sowie durch den *Bacillus megatherium* studirt. Alle drei Organismen vermögen reichlich Diastase zu produciren, gedeihen also auf Stärkekleister, werden aber bei Cultur auf solchem durch ganz geringe Zuckerbeigaben zu schnellerem Wachsthum und damit reichlicherer Diastaseproduction gebracht. Grössere Zuckermengen haben immer eine Degradation der Diastasebildung zur Folge, und zwar wird von *Penicillium* und *Bacillus megatherium* Stärke nicht mehr angegriffen, wenn der Zuckergehalt der Lösung (Rohr- resp. Invertzucker) 1,5% beträgt, während *Aspergillus niger* noch bei 20% Rohrzucker die Stärke, wenn auch weit langsamer als bei geringem Zuckergehalt, zum Verschwinden bringt. Maltose bringt bei *Penicillium* selbst in 10% Lösung die Diastaseproduction nicht zum Stillstand, wohl aber bei *Bacillus megatherium* schon in 3% Lösung. Auch Milchzucker verhält sich verschieden vom Rohr- und Invertzucker. Durch andere Kohlenstoffquellen (Chinasäure, Glycerin

und Weinsäure) wird die diastatische Wirksamkeit der beiden Pilze überhaupt nicht gehemmt. Von besonderem Interesse ist der geschickt geführte Nachweis, dass die dauernde Fortführung des producirten Ferments aus der Lösung, die durch Tanninzusatz erreicht wurde, eine vermehrte Totalproduction zur Folge hat.

Behrens.

Schumann, Karl, Gesammtbeschreibung der Kakteen (Monographia Cactacearum). Mit einer kurzen Anleitung zur Pflege der Kakteen von Karl Hirschl. Neudamm, J. Neumann. 1897. Lieferung 1.

Mit grosser Freude muss es begrüsst werden, dass ein so hervorragender Kenner der Pflanzenfamilie der Kakteen es unternommen hat, seine langjährigen Erfahrungen über diese interessante Pflanzengruppe in einer Gesammtbeschreibung niederzulegen und damit eine Grundlage zu schaffen für spätere Bearbeitungen und einen Anhalt zu bieten für eine einheitliche Benennung der Kakteen, deren Nomenclatur bisher eine ähnlich verworrene war, wie die der Coniferen. Verf. hat bei der Auswahl der Namen meist praktische Gesichtspunkte verfolgt und erst in zweiter Linie auf die Priorität Rücksicht genommen. — Die erste Lieferung, die uns vorliegt, beginnt mit einer genauen Darlegung der Familieneigenthümlichkeiten der Kakteen und einer ausführlichen, durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Beschreibung derjenigen Organe, die für die Unterscheidungen der Gattungen und Arten von Wichtigkeit erscheinen. Hieran schliesst sich ein Kapitel über die geographische Verbreitung der Kakteen; Verf. betont wohl mit Recht, dass die von mehreren Forschern ausgesprochene Annahme, es gäbe auch in Europa einheimische Kakteen, dass z. B. *Opuntia vulgaris* in den südlichen Alpen ihre Heimath habe, eine irrthümliche sei; ausserhalb Amerikas, wo die Familie von 53° n. Br. bis 50° s. Br. verbreitet ist, giebt es nur noch in Afrika eine Anzahl von *Rhipsalis*arten. — Der II. »specielle Theil« beginnt mit der »Gliederung der Kakteen in Gattungen«; in einem meist dichotomischen Bestimmungsschlüssel nach leicht auffindbaren Merkmalen wird die ganze Familie in drei Unterfamilien und fünf Tribus und diese wieder in Gattungen zerlegt. Im »Autoren-Verzeichniss« sind die Namen alter und um die Kakteenkunde verdienter Männer mit kurzen biographischen Notizen und Angabe ihrer hauptsächlichsten Werke aufgeführt. — Den Schluss der Lieferung bildet der Anfang der grossen Gattung *Cereus*; die 104 Arten sind mit Hülfe eines umfangreichen Bestimmungsschlüssels, bei dem ebenfalls nur leicht auffindbare, möglichst an jedem, auch sterilem Exemplare vorhandene Merkmale verwendet wurden, leicht zu bestimmen.

P. Graebner.

Thaxter, R., Contribution towards a monograph of the Laboulbeniaceae. Cambridge, Mass. 1896.

(Memoirs of the American academy of arts and sciences. Vol. XII. Nr. 3. 189—429. 4. 26 Taf.)

Die Laboulbeniaceen waren bisher eine von den Mykologen wenig beachtete und ziemlich vernachlässigte Gruppe von zweifelhafter systematischer Stellung. Aus den sehr sorgfältigen und ausgedehnten Untersuchungen, welche Thaxter in vorliegender Monographie niedergelegt hat, ergiebt sich nun aber, dass es sich hier nicht nur um sehr zahlreiche (Verf. beschreibt gegen 160 Arten) und mannigfaltige Organismen handelt, sondern dass diese Gruppe auch für die Auffassung des Thallophytensystems wichtige neue Gesichtspunkte darbietet.

Einleitend behandelt Verf. die entwickelungsgeschichtlichen Verhältnisse der Laboulbeniaceen im Allgemeinen; aus dieser Darstellung geht hervor, dass an der geschlechtlichen Reproduction derselben durch Spermatienbefruchtung nicht mehr gezweifelt werden kann. Die Spermatien entstehen entweder exogen als kleine stabförmige, an besonderen Antheridialzweigen abgeschnürte Zellen, oder endogen als Primordialzellen in flaschenförmigen Antheridien, von denen sich oft mehrere in einen gemeinsamen Hohlraum mündend zu einem zusammengesetzten Antheridium vereinigen können. Die weiblichen Sexualorgane bestehen aus einem Carpogon, welches das ein- oder mehrzellige, einfache oder verzweigte Trichogyn trägt und von einem mehrzelligen Mantel umschlossen wird. Die Spermatien copuliren mit dem Trichogyn; Folge davon ist das Hervorsprossen von Asci aus dem Carpogon, während aus den umschliessenden Zellen eine Wandung entsteht, welche die Asci umgiebt: das »Perithecium«. Verf. giebt von allen diesen Verhältnissen eine sehr detaillirte Darstellung, für die aber auf das Original verwiesen werden muss.

Die reproductiven Erscheinungen ergeben, wie Verf. hervorhebt, eine sehr grosse Analogie der Laboulbeniaceen mit den Florideen, indem nicht nur Spermatien und Trichogyn übereinstimmen, sondern auch die Perithecien direct mit dem Cysto-

carp verglichen werden können. Die Analogie beider Gruppen tritt uns aber auch auf das deutlichste entgegen, wenn wir die zahlreichen schönen Abbildungen durchgehen, die Verf. seinen Untersuchungen beigegeben hat; dieselben lassen eine sehr frappante Uebereinstimmung derselben in Bau und Gliederung, ja sogar auch z. Th. im Habitus erkennen. Endlich weist Thaxter auch darauf hin, dass die Laboulbeniaceen den Besitz einer Gallerthülle und die Verbindung der Protoplasten benachbarter Zellen mit den Florideen gemein haben. — Auf der anderen Seite lassen sich aber auch Analogien mit den Ascomyceten erkennen, welche schon de Bary dazu führten, die Laboulbeniaceen als »zweifelhafte Ascomyceten« dieser Gruppe anzureihen. Diese Analogien bestehen vor Allem im Besitze von Asci, ferner führt Verf. noch folgende Punkte an: die Verschiedenheiten, welche man auf den ersten Blick in Bezug auf die allgemeine Struktur zu erkennen glaubt, sind nur scheinbare, denn der vegetative Körper besteht in einem septirten Faden, welcher sich innerhalb einer allgemeinen Hüllmembran in charakteristischer Weise verlängert und verzweigt; das Perithecium ist direct vergleichbar z. B. mit demjenigen von *Sphaerotheca*, denn hier wie dort finden wir die Einschliessung einer weiblichen Zelle durch Faden, welche an deren Basis entspringen. Die sexuelle Reproduction ist nach Verf. »strictly homologous« mit entsprechenden Erscheinungen bei den Collemaceen, *Ascobolus*, *Sphaerotheca* u. a.

Im Hinblick auf diese doppelte Beziehung der Laboulbeniaceen zu den Florideen und Ascomyceten äussert sich der Verf. (allerdings sehr vorsichtig) dahin, es könnte an eine Ableitung der Ascomyceten von einem Zweige der Florideen durch Vermittelung der Laboulbeniaceen gedacht werden. Diesen Gedanken möchte aber Ref. nicht aufnehmen, denn der Anschluss der Ascomyceten an die Phykomyceten und durch diese an die grünen Algen ist doch zu gut begründet, als dass wir denselben so leichten Kaufs preisgeben könnten. Vielmehr dürfte eine andere Anschauung, die Verf. übrigens auch andeutet, grössere Wahrscheinlichkeit besitzen, nämlich folgende: Am Anschlusse der Laboulbeniaceen an die Florideen ist nicht zu zweifeln; die sexuelle Reproduction und die morphologische Gliederung zeigen so auffallende Uebereinstimmung, dass wir geradezu die Laboulbeniaceen als chlorophyllfreie Florideen bezeichnen können; dagegen möchten wir den Anschluss der Ascomyceten an die Laboulbeniaceen nicht aufrecht erhalten; vielmehr betrachten wir die letzteren als eine den Ascomyceten wenn man will parallele, aber von einem anderen Ausgangspunkte (den Florideen) ausgehende Reihe, die also den Ascomyceten nicht verwandt ist. Das Auftreten der Asci ist dann eine blosse Convergenzerscheinung; es steht ja auch in der That der Ansicht nichts im Wege, dass Asci in verschiedenen Reihen, unabhängig von einander, auftreten können; oder um uns paradox auszudrücken: ein Pilz der Asci besitzt, ist deswegen noch lange nicht ein Ascomycet. Die übrigen für die Verwandtschaft der Laboulbeniaceen mit den Ascomyceten ins Feld geführten Analogien sind in unseren Augen nicht recht stichhaltig, denn die Gliederung der Laboulbeniaceen ist doch eigentlich im Grunde genommen von derjenigen der Ascomyceten recht verschieden, und was die angebliche Spermatienbefruchtung der Ascomyceten anbelangt, so ist dieselbe doch entschieden heute nicht mehr anzuerkennen.

Ref. neigt also dazu, die Laboulbeniaceen als eine von den übrigen Pilzen unabhängige, an die Florideen sich anschliessende Reihe anzusehen. Ob man sie nun Pilze nennen will oder nicht, das hängt einfach davon ab, ob wir unter den Pilzen alle chlorophyllfreien Thallophyten zusammenfassen wollen oder nur jene an die grünen Algen sich anschliessenden, in den Ascomyceten und Basidiomyceten gipfelnden Reihen. Auf alle Fälle ergiebt sich aus unserer Auffassung ein neues Argument für die Annahme eines polyphyletischen Ursprungs der chlorophyllfreien Thallophyten, eines Anschlusses derselben an verschiedene Gruppen von Algen oder andere niedere Organismen: Wir erinnern an die Reihen: Phykochromaceen — Bacterien, Flagellaten — Chytridiaceen p. p., grüne Algen — Pilze, dazu käme nun als weitere Reihe die der Florideen-Laboulbeniaceen. Mit einem Worte wir nähern uns bis zu einem gewissen Punkte und in stark modificirter Weise wieder der Eintheilung der Thallophyten, wie sie Sachs der vierten Auflage seines Lehrbuchs zu Grunde gelegt hat.

Ed. Fischer.

Rothert, W., O budowie błony naczyń roślinnych. (Ueber den Bau der Membran der pflanzlichen Gefässe.)

(Sep.-Abdruck aus dem Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Januar 1897.)

Verf. geht aus von der Beobachtung, dass mit ganz seltenen Ausnahmen die Verdickungsleisten der Ring-, Spiral- und Netzgefässe der Membran mit verschmälerter Basis aufsitzen, im Querschnitt also die Form eines T besitzen. Der Querschnitt

der zwischen je zwei Leisten eingeschlossenen Zwischenräume entspricht also vollkommen dem eines gewöhnlichen einseitigen Hoftüpfels: der äussere erweiterte Theil entspricht dem Hof, der innere, durch die Verdickungen der Leisten verengerte, der in das Lumen des Gefässes führt, entspricht der Mündung des Tüpfels. Diese Beobachtung leitet also zu einer einheitlichen Auffassung der Wandstructur aller Gefässe und Tracheiden, aller wasserleitenden Organe: Ihre Wand ist überall mit Hoftüpfeln versehen, die bald ringförmig oder spiralig (Ring- und Spiralgefässe), bald mehr oder weniger kreisförmig (Netz- und Tüpfelgefässe) sind. Bei den ersteren lässt die Membran longitudinale Dehnung zu. Häufig ist auch die Schliesshaut der ring- und spiralförmigen Hoftüpfel in der Mitte verdickt, zeigt also einen deutlichen Torus und damit wieder eine Aehnlichkeit mit den früher allein als solche aufgefassten kreisförmigen Hoftüpfeln. Bezüglich der Correspondenz der verschiedenen Tüpfel auf Wänden, die zwei Gefässen gemeinsam sind, unterscheidet Verf. verschiedene Einzelfälle, bezüglich deren auf das Original verwiesen werden muss.

Durch die jedenfalls sehr beachtenswerthe Deutung der Spiral-, Netz- und Ringgefässe als homolog und gleichwerthig den gehöft getüpfelten Wasserleitungsröhren tritt auch die Einheitlichkeit der physiologischen Bedeutung der Membranstructur bei allen Arten von Gefässen in ein neues Licht. Der Bau der Membran beruht auf einem Compromiss zwischen zwei verschiedenen Anforderungen, die an die Gefässwand gestellt werden, zwischen dem Bedürfniss der Festigung gegen radialen Druck und dem Bedürfniss einer ausgiebigen Permeabilität für Wasser. Durch die mit verschmälerter Basis aufsitzenden Verdickungsleisten aller Gefässarten wird die Festigung erreicht, ohne zugleich die permeabeln, dünneren Partien der Wand mehr als nöthig zu beschränken.

Schliesslich bespricht der Verf. die wenigen Fälle, wo er die Verdickungsleisten der Gefässe mit breiter Basis der Membran aufsitzen fand. Zunächst ist das der Fall in den meist ringförmig, seltener spiralig oder netzförmig verdickten Gefässen von *Equisetum*. In Erwägung dessen, dass die Equiseten »eine der niedrigsten und phylogenetisch ältesten Klassen der Gefässpflanzen« sind, möchte Rothert diese Gefässe als rudimentär ansehen; die Equiseten können mit solchen unvortheilhaft construirten Gefässen auskommen, da sie als armlaubige Gewächse wenig transpiriren. Dagegen möchte er die anderen Fälle von solchen vereinfachten Gefässen (Rhizom von *Corallorhiza innata*, feine Leitstranganastomosen im Blatt von *Avena sativa*, Leitstrangenden in den Zähnen der Corolle von *Sonchus oleraceus*) auf Reduction zurückführen, obgleich gerade in solchen Fällen, wo man reducirte Gefässe am ehesten erwarten sollte, also bei Wasserpflanzen, *Monotropa*, *Orobanche* etc. vielfach typische Gefässstructur mit Sicherheit festgestellt werden konnte.

Behrens.

Godlewski, Emil, Zur Kenntniss der Eiweissbildung aus Nitraten in der Pflanze.

(Sep.-Abdruck aus dem Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. März 1897. S. 104—121.)

Kosutany, T., Untersuchungen über die Entstehung des Pflanzeneiweisses.

(Sonder-Abdruck aus Nobbe's: »Die landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen«. Bd. XLVIII. 1897. S. 13—32.)

Durch ganz verschiedene Versuchsanstellungen haben die Verf. das Problem der Eiweissbildung zu lösen versucht: Godlewski arbeitete mit Weizenkeimpflanzen, die in salpeterhaltiger Nährlösung theils im schwachen Licht des Laboratoriums, theils im Dunkeln unter vollständigem Ausschluss der Kohlensäureassimilation gezogen wurden. Am Schlusse des Versuches sollte durch eine quantitative Analyse ermittelt werden, ob die Menge der Proteinstoffe resp. anderer organischer Stickstoff-Verbindungen zugenommen hat oder nicht. Godlewski gelangte zu folgenden Resultaten:

1. Werden Weizenkeimpflanzen in einer salpeterhaltigen Nährstofflösung gezogen, so tritt im Dunkeln wie im Lichte (schwaches Licht des Laboratoriums) eine bedeutende Anhäufung der Nitrate in den Pflänzchen ein.

2. Auch bei den höheren Pflanzen ist die Bildung der Proteinstoffe auf Kosten der Nitrate nicht unmittelbar an den Assimilationsprocess gebunden.

3. Die Bildung der Eiweissstoffe auf Kosten der Nitrate ist bei den Weizenkeimlingen unter gewöhnlichen Bedingungen ohne Lichtwirkung unmöglich.

4. Die Proteinstoffe bilden sich in der Pflanze nicht unmittelbar aus Nitratstickstoff und stickstofffreien organischen Verbindungen, sondern zunächst werden gewisse nicht proteinartige Verbindungen gebildet, welche erst weiter sich zu Eiweissstoffen umwandeln.

5. Diese intermediären nicht proteinartigen Stickstoffverbindungen können sich in den Weizen-

keimpflanzen auf Kosten der Nitrate auch im Dunkeln bilden, ihre Umbildung zu Proteinstoffen erfolgt aber nur im Lichte.

Kosutany dagegen arbeitete nicht mit ganzen Pflanzen, sondern mit halbirten Rebenblättern, deren eine Hälfte Nachmittags zwischen 2—3 Uhr abgenommen wurde, während die andere bis 3 Uhr nach Mitternacht am Rebstock verblieb. Die Blatthälften wurden einzeln analytisch untersucht. Kosutany's Resultate sind folgende:

1. Die procentische Menge des in den Blättern enthaltenen Stickstoffes ist mit dem Alter der Blätter sehr stark gesunken.

2. In der Nacht ist der Gehalt an Gesammtstickstoff etwas grösser als am Tage.

3. In der Nacht enthalten die Blätter weniger nicht eiweissartige Stickstoffverbindungen und daher mehr Eiweissstoffe. Es vermehrt sich die Menge der eiweissartigen Stickstoffverbindungen auf Kosten der nichteiweissartigen, oder mit anderen Worten, die nicht eiweissartigen Stickstoffverbindungen werden in der Nacht in höherem Grade in Eiweiss umgesetzt als am Tage.

4. Die Blätter enthalten in der Nacht etwas mehr Ammonsalze als am Tage.

5. Die Blätter enthalten am Tage mehr Salpetersäure als in der Nacht. Es kann mit grosser Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass der Stickstoff der Salpetersäure in der Nacht in grösserem Maasse zu Eiweiss umgewandelt wird als am Tage.

6. In den Nachts gesammelten Blatthälften ist kein Asparagin, überhaupt kein Stoff vorhanden, welcher sich bei der zur Analyse verwendeten Methode wie Asparagin verhält. Es kann mit grosser Wahrscheinlichkeit behauptet werden, dass Asparagin in der Nacht verschwindet, weil es in Eiweiss umgewandelt wird.

7. In den Blatthälften ist in der Nacht etwas mehr Wasser enthalten als am Tage.

8. Die Blätter enthalten am Tage mehr Zucker oder andere die Fehling'sche Lösung reducirenden Stoffe als in der Nacht.

9. Die Blätter enthalten in der Nacht mehr freie Säure als am Tage.

10. Der Gehalt an Rohasche steigt vom 8. Mai bis 23. October, es sind aber nicht geringe Schwankungen zu constatiren.

Wie man sieht, stehen die Arbeiten beider Verf. zum Theil im Widerspruch. Aufgabe des Ref. kann es nicht sein, das pro und contra zu erwägen. Erwähnen will ich aber noch, dass Godlewski's Angaben durch eine neuerdings erschienene Arbeit von Laurent Marchal und Carpiaux: »Recherches experimentales sur l'assimilation de l'azote ammoniacal et de l'azote nitrique par les plantes superieures«, die unabhängig von der Godlewski's verfasst ist, im Grossen und Ganzen bestätigt werden.

R. Meissner.

Gerassinoff, J. J., Ueber ein Verfahren, kernlose Zellen zu erhalten (Zur Physiologie der Zelle). Moskau 1896.

Schon früher (1892) war es dem Verf. gelungen, durch Abkühlung von in Theilung begriffener Conjugaten-Zellen kernlose Zellen zu erhalten. Hier berichtet er über gelungene Versuche, dasselbe Resultat durch andere die Lebensthätigkeit des Protoplasten hemmende Mittel zu erzielen. Lässt man auf *Spirogyra*- oder *Zygnema*zellen während der Theilung Chloralhydrat (0,25—1,5 ccm conc. Lösung auf 100 ccm Wasser), Aether (0,42—2,5 ccm), oder Chloroform (1,25—7,5 ccm) 15 Minuten bis einige Stunden einwirken und bringt sie dann in frisches Wasser, so erhält man aus vielen der in Theilung begriffenen Zellen zwei Schwesterzellen, eine kernlose und eine andere mit einem grossen Kern oder mit zwei Kernen normaler Grösse. Die Existenzdauer kernloser Zellen ist natürlich nur eine äusserst kurze. Weitere Untersuchungen stellt der Verf. in Aussicht.

Behrens.

Koch, Alfred, Jahresbericht über die Fortschritte in der Lehre von den Gährungsorganismen. Fünfter Jahrg. 1894. 8. 309 S. Braunschweig, Harald Bruhn.

Eine Empfehlung braucht diesem, mit vorzüglicher Sachkenntniss und grösstem Fleisse zusammengestellten Berichte nicht mehr mit auf den Weg gegeben zu werden. Der Koch'sche Jahresbericht hat eben seinen Weg schon gefunden: er ist in weitesten Kreisen bekannt und hat auch das gehalten, was er gleich im Anfange versprach. Er ist Hülfsmittel geworden, welches in seiner umfassenden, dabei doch knappen und präcisen Zusammenstellung dem Fachmann nicht nur nützlich, sondern geradezu unentbehrlich ist.

Den folgenden Jahrgängen beabsicht der Verf., wie er in der Vorrede ankündigt, eine sehr willkommene Zugabe zu machen, nämlich dem Berichte ein Autorenverzeichniss beizugeben. Es wäre sehr zu wünschen, wenn der Verf. in seinem Vorhaben durch Einsendung zahlreicher Adressen weitgehend

unterstützt würde. Und noch einen Wunsch möchten wir hierbei aussprechen und ihn an den Verf. richten; nämlich ein frühzeitiges, d. h. rechtzeitiges Erscheinen des Berichtes thunlichst zu ermöglichen. Ein derartiger Jahresbericht verliert wesentlich an Werth, wenn er, wie der vorliegende, der die Arbeiten des Jahres 1894 zusammenfassend bringt, zu spät erscheint. Es weiss ja jeder, dass ein derartiges Unternehmen nicht nur äusserst mühsam, sondern auch sehr zeitraubend ist, es könnte aber vielleicht Zeit gewonnen werden, wenn der Verf. sich entsprechend entlastete und der Bericht »mit vereinten Kräften« zusammengestellt würde. Wir wünschen auch den ferneren Jahrgängen allseitige Anerkennung und besten Erfolg.

Wortmann.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abthlg. Nr. 9/10. J. Eriksson, Zur Charakteristik des Weizenbraunrostes. — E. v. Freudenreich, Ueber die Erreger der Reife bei dem Emmenthaler Käse. — W. Henneberg, Beiträge zur Kenntniss der Essigbacterien. — W. Rullmann, Ueber ein Nitrosobacterium mit neuen Wuchsformen. — A. Stutzer und R. Hartleb, Der Salpeterpilz. — C. Wehmer, Zur Bacteriologie und Chemie der Häringslake.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 4. F. Bucholtz, Zur Entwickelungsgeschichte der Tuberaceen (m. 1 Taf.). — W. Schostakowitsch, *Mucor agglomeratus* n. sp., eine neue sibirische Mucorart (m. 1 Taf.). — Jacob Eriksson, Einige Bemerkungen über das Mycelium des Hexenbesenrostpilzes der Berberitze. — W. Rothert, Einige Bemerkungen zu Arthur Meyer's »Untersuchungen über die Stärkekörner«. — K. Puriewitsch, Ueber die Wabenstructur der pflanzlichen organischen Körper. — A. Rimbach, Lebensverhältnisse des *Allium ursinum* (m. 1 Taf.). — M. Foslie, Einige Bemerkungen über Melobesieae. — Ign. Urban, Ueber einige Rubiaceen-Gattungen (m. 1 Taf.). — P. Magnus, Ein auf *Berberis* auftretendes Aecidium von der Magellanstrasse (m. 1 Taf.).

Chemisches Centralblatt. Nr. 22. P. Cazeneuve, Ueber einige Eigenschaften des Fermentes, welcher das Brechen der Weine bewirkt. — R. Girmensky, Zur Frage über die desinficirende Wirkung des Jodoforms. — R. Hartleb und A. Stutzer, Das Vorkommen von *Bacillus pseudoanthracis* im Fleischfuttermehl. — E. Conrad, Bacteriologische und chemische Studien über Sauerkrautgährung. — E. Boulanger-Dausse, Wirkung des Guajakols auf die Keimfähigkeit der Sporen von *Aspergillus fumigatus*. — E. Pfuhl, Untersuchungen über die Verwendbarkeit des Formaldehydgases zur Desinfection grösserer Räume. — Borchow, Ueber die desinficirenden Eigenschaften des Sublimates.

Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. V. Theil. B. Schröder, Die Algenflora der Versuchsteiche. — H. Klebahn, Bericht über einige Versuche betreffend die Gasvacuolen bei *Gloeotrichia echinulata*.

Mittheilungen des Badischen botanischen Vereins. Nr. 145. Th. Herzog, Einiges über die Vegetation im Central-Jura.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Nr. 6. F. Pax, Neue Pflanzenarten aus den Karpathen. — A. von Degen, Bemerkungen über einige orientalische Pflanzenarten. — V. Folgner, Beiträge zur Systematik und Pflanzengeographie der Pomaceen. — V. Schiffner, Bryologische Mittheilungen aus Mittelböhmen. — T. Matouschek, Zwei neue Moose der böhmischen Flora. — G. Richen, Zur Flora von Vorarlberg und Liechtenstein.

Verhandlungen der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien. Heft 3. V. v. Cypers, Beiträge zur Kryptogamenflora des Riesengebirges und seiner Vorlagen.

Botanical Gazette. March. C. Chamberlain, Life-history of *Salix* (7 pl.). — Burnap, Notes on *Colostoma*. — F. Waugh, Definiteness of Variation. — **April.** J. Donnell, Smith, Undescribed plants from Guatemala. — J. Schaffner, Life-history of *Sagittaria variabilis*. — J. Rose, N. American species of *Chrysosplenium*. — G. Davenport, *Botrychium ternatum* var. *lunarioides*. — C. Robertson, Myrmecophilons dissemination.

Bulletin Torrey Botanical Club. March. G. Calkins, Chromatin-reduction and Tetradformation in *Pteridophytes* (2 pl.). — Burnell, Influence of light on dorsiventral organs (1 pl.). — A. Hobink, New fossil grass from Staten-Island (1 pl.). — J. B. Ellis and B. Everhardt, New fungi. — C. Pollard, Flora of Central gulf Region. — J. Small, Sessile-flowered *Trillia*. — J. Harshburger, Geological study of *Talinum*. — P. Rydberg, Raritus from Montana (2 pl.). — G. Nash, American grasses. — M. Have, *Gysothyra*, a new genus of Hepaticae (2 pl.). — L. Underwood, American Hydroaceae. — A. Vail, *Kallstroemia brachystilis* n. sp. — J. Ellis and F. Kelsey, New W. Indian Fungi. — J. Small, *Clematis Gattingeri* n. sp.

Gardener's Chronicle. April. M. T. Masters, The species of *Thuja*. — *Galanthus ciliens* n. sp. — **Mai.** *Bolbophyllum ptiloglossum* W. u. K. n. sp.

Journal of Botany. Nr. 414. A. Lister, Notes on some rare Species of Mycetozoa. — R. Schlechter, Decades Plantarum Novarum Austro-Africanarum. Decas III (cont.). — T. Kirk, Remarks on *Paratrophis heterophylla*. — J. Britten and E. Baker, Houston's Central American Leguminosae. — W. West, and G. West, Welwitch's African Freshwater Algae.

Memoirs and proceedings of the Manchester literary and philosophical society. J. Butterworth, Some further investigation of fossil seeds of the genus *Lagenostoma* (Williamson) from the lower coal measures, Oldham (1 pl.).

Minnesota botanical Studies. Bull. Nr. 9. 31. Mai 1897. Bruce Fink, Contribution to a knowledge of the lichens of Minnesota. II. Lichens of Minneapolis and vicinity. — Roscoe Pound and Frederic E. Clements, A re-arrangement of the North American Hyphomycetes. — J. M. Holzinger, On some mosses at high altitudes. — R. N. Day, The forces determining the position of dorsiventral leaves. — J. M. Holzinger, On the genus Coscinodon in Minnesota. — A. A. Heller, Observations on the ferns and flowering plants of the Hawaiian islands. — Albert Schneider, The phenomena of symbio-

sis. — Conway Mac Millan, Observations on the distribution of plants along shore at Lake of the Woods. — George B. Frankforter, The alkaloids of *Veratrum*.

Neue Litteratur.

Bailey, W. Whitmann, New England wild flowers and their seasons. Providence, R. I., Preston & Rounds. 1896. 16. 7 und 150 p.

Bedford, Duke of, A Great Agricultural Estate: being the Story of the Origin and Administration of Woburn and Thornay. London, Murray. 8vo. 256 p.

Bon Jardinier (139. édition). Almanach horticole pour l'année 1897. Paris, libr. agric. de la Maison rustique. In 18. 68 und 888 p.

Concours général agricole à Paris, à la galerie des Machines, du 5 au 14 avril 1897. Concours de vins, cidres, poirés et eaux-de-vie de France, d'Algérie et de Tunisie. Récolte de 1896. Paris, impr. nationale. In 8. 147 p. (Ministère de l'agriculture.)

Creevey, Caroline A., Flowers of field, hill, and swamp; illustr. by B. Lander. New York, Harper. 1897. 8. 8 u. 564 p.

Detmer, W., Botanische Wanderungen in Brasilien. Reiseskizzen u. Vegetationsbilder. Leipzig, Veit & Co. gr. 8. 188 S.

Green, J. Reynolds, On the action of Light on diastase and its biological significance. (Aus: Philos. Transactions of the Royal society London, B. Vol. 188. 1897. p. 167—190.)

—— A Manual of Botany. Vol. 1: Morphology and Anatomy. 2nd ed. London, Churchill. 8vo. 418 p.

Hansgirg, A., Beiträge zur Kenntniss der Blüthenombrophobie. (Aus: Sitzungsber. d. böhm. Gesellsch. der Wissenschaften.) Prag, Fr. Řivnáč. gr. 8. 67 S. m. 2 Taf.

Harms, F., Flieder und Asparagus. Lehrbuch der Anzucht, Cultur und Treiberei des Flieders, sowie der Grosscultur der Schnittgrün-Asparagus. Beschreibg. der besten Sorten und deren lohnendste Verwendg. Erfurt, Ludwig Möller. gr. 8. 94 S. m. 29 Abbildgn. u. 4 Taf.

Heckel, E., Les Plantes médicinales et toxiques de la Guyane française (catalogue raisonné et alphabétique). Mâcon, impr. Protat frères. In 8. 93 p.

Heydrich, F., Neue Kalkalgen von Deutsch-Neu-Guinea (Kaiser Wilhelms-Land). gr. 4. 11 S. m. 1 Fig. und 1 Lichtdr.-Taf. (Bibliotheca botanica. Hrsg. von Ch. Luerssen und B. Frank. 41. Heft.) Stuttgart, Erwin Nägele.

Hutchinson, W., Handbook of Grasses, Treating of their Structure, Classification, Geographical Distribution, Uses; describing British Species and their Habitats. (Young Collector). London, Sonnenschein. 8vo. 98 p.

Jacquemin, G., Emploi rationnel des levures pures sélectionnées pour l'amélioration des vins. Nouvelle édition, contenant les résultats aux vendanges de 1896, suivie de conseils sur la propreté du matériel, le traitement des vins, etc. Nancy, Impr. nancéienne. In 8. 80 p.

Kayser, E., et G. Barba, Contribution à l'étude des levures de vin. (Extrait de la Revue de Viticulture.) Paris 1897.

Koehne, E., *Philadelphus*. (Aus: Gartenflora. 1896. S. 450 ff.)

—— *Cornus brachypoda* C. Mey. (Aus: Gartenflora. 1897. S. 94—96.)

—— Ueber einige *Cornus*arten, besonders *C. macrophylla* Well. und *C. corynostylis* n. sp. (Aus: Gartenflora. 1897. S. 236—239, S. 284—288.)

Lecomte, H., et C. Chalot, Le Cacaoyer et sa culture. Paris, G. Carré & L. Naud. Un vol. in 8 carré de 120 pages, avec fig.

Lefébure de Fourcy, Eug., Vademecum des Herborisations Parisiennes conduisant sans maître aux noms d'ordre, de genre et d'espèce des Plantes spontanées ou cultivées en grand, dans un rayon de 25 lieues autour de Paris. Paris, O. Doin. 6. éd. comprenant les Mousses et les Champignons. In 12. 328 p.

Olivier, H., Exposé systématique et description des Lichens de l'Ouest et du Nord-Ouest de la France (Normandie, Bretagne, Anjou, Maine, Vendée). T. I. Paris, Paul Klincksieck. Un vol. gr. in 8. 352 p.

Parmentier, P., Contribution à l'étude du genre Ludwigia (Onothéracées) et Recherches sur l'*Epilobium nutans* Schmidt. Le Mans, impr. Monnoyer. In 8. 11 p. (Extrait du Monde des plantes. 1896.)

Passy, P., Traité d'arboriculture fruitière. T. I: La Greffe; la Pépinière; le Jardin fruitier; la Taille des arbres. Paris, J. B. Baillière et fils. In 18. 8 et 208 p. avec 100 fig. (Petite Bibliothèque scientifique.)

Rawton, O. de, Le Vignoble reconstitué par les cépages français, débarassés du phylloxéra du black-rot, du mildew et de l'oïdium. Méthode de culture curative et préservative, comprenant en outre l'analyse physico-chimique de la terre arable. Paris, l'auteur, 182, rue Legendre; les principaux libr. In 16. 168 p.

Schröter, C., und O. Kirchner, Der Bodensee-Forschung neunter Abschnitt: Die Vegetation des Bodensees. Lindau i. B. 1896.

Seifert, W., Ueber den Ursprung der Hefe. Geschichtliche Darstellung der Hefefrage. Klosterneuburg. 1897.

Thieghem, M. Ph. v., Sur les phanérogames sans graines formant le groupe des inseminées. Institut de France. (Extr. des comptes rendus des séances de l'académie des sciences. t. CXXIV. 22. III. 1897.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 14.** 16. Juli 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Aderhold, Rud., Die Fusicladien unserer Obstbäume. I. Theil. Berlin 1896.

(Sonderabdr. a. Landwirthsch. Jahrbücher. Bd. XXV. S. 876—914.)

Die von Bonorden zwar nicht entdeckte, aber geschaffene Gattung *Fusicladium* wird in vorliegender Abhandlung vom Verf. einem neuen Studium unterworfen. Nach einem geschichtlichen Rückblick wird zunächst über *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fckl. abgehandelt. In klarer Weise wird die Entwickelungsgeschichte des Pilzes auf den Blättern und der Frucht des Apfels gegeben, nachdem scharf die äusseren Erkennungsmerkmale beschrieben sind.

Der Pilz ist auf dem Blatte kein ausgesprochener Parasit, sondern ist nur im Stande, die Cuticula zu unterminiren. Unter dieselbe gebracht, breitet er sich zwischen ihr und der äusseren Wand der Epidermiszellen nach allen Richtungen hin aus, die Cuticula an diesen Stellen abhebend. Hat ein Hyphenast den Weg gebahnt, so wachsen gern andere an ihm entlang, und so kommen Hyphenstränge zu Stande, deren einzelne Fäden seitlich mit einander verwachsen und sich später auch nach völliger Scheingewebsbildung in querer Richtung nicht selten theilen. Es entsteht so bisweilen ein ansehnliches Stroma, das, wenn die Wände sich bräunen, als Dendritenstränge in die Erscheinung tritt.

Die Ernährung des Pilzes scheint, da weder ein Eindringen des Mycels in das lebende Blatt noch eine Andeutung von Haustorien beobachtet werden konnten, auf rein diosmotischen Vorgängen zu beruhen, welche durch die Wand der Epidermiszellen und die dicht angepresste Hyphenwand hindurch vor sich gehen, wobei die Epidermiszellen in der Regel allmählich absterben und unter dem Druck des wachsenden Mycels collabiren. Durch letzteren Druck wird gleichfalls ein Aufreissen der Cuticula bewirkt. Damit ist aber neben der Einwirkung des Pilzes die Gefahr des Vertrocknens für die befallenen Blattstellen gegeben. Infolgedessen sterben auch die unter der Epidermis liegenden Zellschichten des Blattes ab, je nach der Grösse des Fleckens und je nach der Witterung. Bei langsamem Verfall während längerer Feuchtigkeitsperioden sieht man die erste Pallisadenschicht zu Grunde gehen und innerhalb der zweiten bilden sich bisweilen einige der Wundfläche parallel laufende Querwände, die man als Anfänge einer Wundverheilung zu betrachten hat. Eine regelrechte Peridermbildung, wie sie auf der Frucht auftritt, konnte beim Blatte nicht constatirt werden. Die todten Flecken zeigen meist kein braunes, sondern oft ein grünes Aussehen, wie es in der Pflanzenpresse getrocknete Pflanzentheile aufweisen, oder ein silbergraues Aussehen, welches dadurch zu Stande kommt, dass zwischen die nicht weiter verfärbten Zellleichen und die abgehobenen Zellfetzen dünne Luftschichten eindringen.

Während der Blattfleck auftritt, beginnt die Fructification des subcuticularen Mycels. Es werden kurze, aufrechte, sich sehr rasch bräunende, unverzweigte, einzellige Conidienträger gebildet, welche entweder durch die Spalten der zerrissenen Cuticula, oder auch direct durch die Cuticula gruppenweise nach aussen treten. An diesen Conidienträgern entdeckte Aderhold in älterem Zustande bisweilen leicht gewellte oder quer gestreifte Wände, welche dadurch entstehen, dass nach dem Abwerfen der Conidie der Conidienträger an dem Scheitel durchwächst; das hervorsprossende Hyphenstück ist zuerst farblos und auf lange Zeit heller gefärbt als die vorher entstandene

Etage. Die Grenze der beiden tritt als feiner Querstrich hervor. Dasselbe eigenthümliche Wachsthum wiederholt sich nach jeder Conidienbildung. Die Länge der Conidienträger schwankt zwischen 20 und 40 μ, der Verf. konnte in einem Falle sogar 72 μ messen. Aus den Basen der Conidienträger wachsen öfter sterile Hyphen hervor, die auf dem Blatt entlang kriechen.

Die auf dem Blatt entstandenen Conidien sind fast sämmtlich einzellig, nur innerhalb älterer Vegetationen werden sie bisweilen in geringem Procentsatz zweizellig angetroffen. In jungen Vegetationen gleichen die Conidien fast alle einer regelmässig gebauten, geköpften Rübe, deren grösste Breite im unteren Drittel liegt und die von hieraus nach der Spitze allmählich oder auch an der Grenze des oberen Drittels ziemlich plötzlich abnimmt. Die Spitze selbst ist stumpf oder scharf, die Ansatzstelle der Conidie abgestutzt und deutlich als scheinbar aufgesetzter Rand erkennbar. Die zweizelligen Sporen tragen die Wand meist ziemlich genau in der Mitte, sind an der Wand ein wenig eingeschnürt, sonst aber ebenmässig keilförmig, von der Ansatzstelle bis nach der Spitze zu abfallend. Alle Conidien sind gelbbraun gefärbt und tragen homogenen, körnigen Inhalt. Ihre Länge beträgt 16—25 μ, ihre Breite 6—10 μ. Die meisten Conidien sind zwischen 18 und 22 μ lang und 8—10 μ breit.

Auf der Frucht ist das Wachsthum des Pilzes mutatis mutandis dasselbe wie auf dem Blatt, nur tritt eine viel weitere Stromabildung am Mycele hinzu. Andererseits wachsen vom subcuticularen Mycel Hyphenmassen auch in die Epidermiszellen hinein, dringen vornehmlich intercellular in das Fruchtfleisch ein und veranlassen dadurch die Frucht zur Anlage einer Korkschicht, welche die inficirte Gewebepartie isolirt. Die seitliche Ausbreitung des Fleckens wird jedoch durch dieses Periderm nicht gehindert, da die Hyphen über die Ränder desselben hinweg unter der Cuticula und innerhalb der Epidermis ungehindert vordringen. Dabei werden die Cuticula und sehr häufig auch die ganze Epidermis, ja selbst 2—3 Fruchtfleischschichten abgehoben und als der für das Auge sichtbare, zarte Hautrand zurückgeschlagen. Die mittleren Partien des Stromas und des befallenen Gewebes trocknen ein und schülfern ab, so dass das darunter liegende Korkgewebe zu Tage tritt. Damit erhält die Mitte des Fleckens eine braune Korkfarbe.

In den abgefallenen todten Blättern der Apfelbäume fand Verf. schon im Herbst oder Anfang Winter kugelige pseudoparenchymatische Körper, die sich im kommenden Frühjahr zu Perithecien entwickeln, welche als *Venturia chlorospora* Ces. bekannt sind. Aderhold gelang es nachzuweisen, dass dieselben die höhere Entwickelungsform des *Fusicladium dendriticum* sind. (Vergl. hierüber früheres Referat in der Bot. Ztg., 1897, Nr. 9, Sp. 138.)

Bei der künstlichen Cultur des Pilzes zeigte sich, dass der Culturverlauf makroskopisch wie mikroskopisch ganz der gleiche ist, ob man von Ascosporen der *Venturia chlorosp.* oder von spontanen auf Apfelblättern oder Apfelfrüchten entstandenen Conidien ausgeht. Der Zusammenhang zwischen *Fusicladium dendr.* und *Venturia chlor.* wurde durch künstliche Infectionen bewiesen.

Das *Fusicladium pirinum* (Lib.) Fckl. gleicht in seiner Lebensweise und seinem Parasitismus dem *Fusicl. dendr.* vollständig. Die Infectionskraft ist bei ersterem insofern gesteigert, als es neben Blatt und Frucht auch die einjährigen Triebe der Birnen anzugreifen im Stande ist. Andererseits sind doch morphologische Unterschiede zwischen beiden Pilzen vorhanden. Die sammetigen schwarzgrünen Räschen sind dichter und auffälliger als die des *Fusicl. dendr.*; namentlich heben sie sich wegen der lichten Farbe der Birnblattunterseite dort sehr markant ab. Ein dendritischer Rand tritt bei den Flecken nicht in der Weise in die Erscheinung, wie es bei *Fusicl. dendr.* der Fall ist. Die Conidienträger sind aufrecht, unverzweigt, einzellig, sehr selten zweizellig, braun, unterscheiden sich aber sofort von denen des *Fusicl. dendr.* durch das an einen krummen Knotenstock erinnernde, knorrige Ende. Querrunzeln wie am Conidienträger des *Fusicl. dendr.* fehlen ganz. Die Länge der Conidienträger beträgt etwa 40 μ, schwankt jedoch zwischen 20—60 μ. Bei sorgfältiger Präparation üppiger Rasen erhält man sehr viel häufiger als bei dem Apfelpilz zwei und mehr Conidien auf einem Träger. Die Conidien selbst weichen in ihrer Form ebenfalls von denen des *Fusicl. dendr.* ab; sie sind spindel- oder kahnförmig, ihre grösste Breite liegt stets in der Mitte, und die Ansatzstelle der Conidie ist schmal, manchmal sogar spitz zu nennen. An älteren Conidienträgern findet man zweizellige Conidien. Die Conidie erscheint dann mit fast cylindrisch ausgezogenem Ende, das sich schliesslich durch eine Querwand abgliedert. In solchem Falle entspricht nur die untere Zelle der jungen Conidienform, an der die obere Zelle gleichsam ein Anhängsel darstellt. Die Länge der einzelligen Conidien beträgt 20—25 μ, die Breite 5—8 μ; man findet jedoch auch Längen von 16—30 μ bei bis 10 μ grösster Breite. Die Conidienbildung des Birnpilzes ist different von der des Apfelpilzes. Bei *Fusicl. pirinum* entstehen die Conidien nicht rein terminal, sondern gleichzeitig seitlich, wobei die Art ihrer Bildung dem als Spros-

sung bezeichneten Vorgang verglichen werden kann. Denn es bildet sich wie dort eine blasenartige, aus einem verhältnissmässig engen Punkte hervorquellende Ausstülpung, die erst, nachdem sie zu normaler Form und Grösse herangewachsen ist, durch eine Querwand abgegliedert wird. So resultirt einerseits eine verhältnissmässig schmale Abgrenzungsfläche an der Conidie, andererseits eine Warze am Conidienträger. Wie also bei *Fusicladium dendriticum* die Querringe an den Conidienträgern einen Schluss auf die von denselben producirte Conidienzahl gestatten, so hier noch viel sicherer die Warzen.

Die Stromabildung des Mycels bei dem Birnpilz ist auf der Frucht in der Regel geringer als bei den »Rost- oder Regenflecken« des Apfels.

Dem *Fusicl. dendr.* voraus hat der Birnpilz, wie schon oben erwähnt wurde, sein häufiges und verheerendes Auftreten auf den einjährigen Trieben der Birne, wodurch eine Krankheit hervorgerufen wird, die man nach Sorauer's Vorschlag »Grind« genannt hat. Der Pilz überzieht oft schon den noch grünen, kaum im ersten Stadium der Verholzung befindlichen Zweig mit seinen grünschwarzen Rasen, die in diesem Falle ganz das Bild gewähren wie die jungen Vegetationen auf dem Blatte und besonders dem Blattstiele. Die Verhärtung und Verkorkung des Triebes hemmt bald das ursprüngliche Flächenwachsthum, es tritt ein Wachsthum in die Tiefe und reiche Stromabildung an dessen Stelle. Der Baum gliedert die Vegetationen, selbst die kleinsten durch eine Korkschicht ab, welche in der Regel zu Rissen und Sprüngen am Rande der abgegliederten Partie führt. Dadurch aber findet der Pilz einen Weg, um über den abgestossenen Infectionsherd hinweg unter die äussersten Schichten der inzwischen auch am gesunden Theile des Triebes gebildeten normalen Korkmassen einzudringen, wo er sich nun um so üppiger ernährt. War der die Einwanderung ermöglichende Spalt nur verschwindend klein, so gewähren solche Einwanderungsherde den Anblick von Pusteln oder Blasen, welche von der primären oder secundären Oberhaut des Pilzes lange Zeit überdeckt bleiben und oft erst nach Wochen aufbrechen, wobei die unterwühlten Hautschichten in Form von Lappen und Fetzen zurückklappen. Fliessen mehrere solche Pusteln ganz oder theilweise zusammen, gleichzeitig untermischt mit den Spuren des anfänglichen, rein subcuticularen Wachsthums, so treten so grosse Grind- oder Schorfstellen auf, dass sie für den Baum wegen der Transpirationssteigerung und Wasserentziehung zu einer grossen Gefahr werden. Dadurch wird im Laufe des Sommers oder namentlich während des folgenden Winters ein Vertrocknen der über den Grindstellen stehenden Zweigenden verursacht.

Bezüglich der mikroskopischen Verhältnisse besteht die wesentlichste Abweichung des Pilzwachsthums in den Grindstellen von dem auf dem Blatte in der schon sehr zeitig beginnenden Stromabildung, die zu dicken Polstern führen kann. Stromata von 0,2—0,3 mm Dicke sind nicht selten. Die gesammte Vegetation einer Grindstelle besteht aus vielen samenkornähnlich gestalteten, nur in ihren untersten Theilen zusammenhängenden Stromatis, von denen jedes aus einem farblosen oder in den äusseren Theilen leicht braun gefärbten pseudoparenchymatischen Gewebe besteht, auf dem sich, nach allen freien Seiten ausstrahlend, dicht gedrängt stehend, viele Hunderte von Conidienträger erheben. Spermogonien und wirkliche Sclerotien von *Fusicladium pirinum* aufzufinden, ist der Verf. nicht im Stande gewesen, geschweige denn deren Zugehörigkeit zu *Fusicl. pir.* zu erweisen. Dagegen treten überall auf den vorjährigen, am Boden liegenden Birnblättern die Perithecien der schon von R. Goethe und Brefeld beobachteten *Venturia* sehr häufig auf, welche Venturie unzweifelhaft die Perithecienform von *Fusicladium pirinum* darstellt und von Aderhold *Venturia pirina* (Cooke) Ad. benannt worden ist.

R. Meissner.

Ascherson, P., und P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. Leipzig, W. Engelmann; 1897; 8; 1. Bd., 3. und 4. Lieferung; Bogen 11—20.

Da der Druckfehlerteufel mir bei Gelegenheit der Anzeige der zweiten Lieferung dieses epochemachenden Werkes (diese Zeitung, 1896, Sp. 315) den Streich gespielt hat, von einer westeuropäischen Flora zu sprechen, so glaube ich die Besprechung der 3. und 4. Lieferung nicht besser beginnen zu können, als durch Erwähnung des Areales, auf welches das grosse Werk sich erstreckt. Dasselbe umfasst das deutsche Reich, die ganze österreichisch-ungarische Monarchie mit Einschluss von Bosnien, Herzegovina, Montenegro, die gesammte Alpenkette, die Niederlande, Belgien, Luxemburg, die Schweiz und das Königreich Polen. — Das Areal ist also wesentlich grösser als dasjenige von Koch's Synopsis, entspricht vielmehr nahezu demjenigen von Reichenbach's Flora germanica.

Der bisherige treue Gehilfe von Prof. Ascherson in der Redaction, Herr Dr. P. Graebner, ist, wie der Titel sagt, von der vorliegenden Lieferung an als voller Mitarbeiter eingetreten. Ferner haben ihre Mitwirkung zugesagt: J. Freyn-Prag

für *Thalictrum* und *Ranunculus*, Max Schulze-Jena für *Rosa*, R. v. Wettstein-Prag für *Sempervivum, Gentiana, Euphrasia*.

Die vorliegende Doppellieferung führt die Zoïdiogamen zu Ende und bringt dann die Gymnospermen, Typhaceen, Sparganiaceen und den Beginn der Potamogetonaceen. Das Gebotene ist wieder durchweg vortrefflich. Nur scheint mir die Ausdehnung in mancher Beziehung zu weit zu gehen. Was haben z. B. aus dem Kreise der Coniferen die Gattungen: *Gingko*, *Cephalotaxus*, *Tsuga*, *Pseudotsuga*, *Cedrus*, *Sciadopitys*, *Cryptomeria*, *Taxodium* und *Sequoia* mit der mitteleuropäischen Flora zu thun? Wohin soll es sowohl für die Arbeitskraft der verehrten Bearbeiter, als für die Ausdehnung des Werkes führen, wenn die Grenzen so weit gezogen werden? — Weniger wäre in dieser Beziehung gewiss besser.

Mit lebhafter Freude begrüsse ich, dass auf meine wiederholte Bitte die Bezeichnung der Pflanzenarten im laufenden Texte mit Nummern statt mit ihren Namen vom Beginne der Siphonogamen an aufgegeben worden ist. Bei *Lobelia Dortmanna* beispielsweise wird es also späterhin nicht etwa heissen: Häufig zusammenvorkommend mit 79, sondern: Häufig zusammenvorkommend mit *Isoëtes lacustre* (beiläufig bemerkt wird *Isoëtes* nach dem Vorgange von Plinius sächlich gebraucht). — Aber ich möchte noch für viel weiter gehende Erleichterungen plädiren. Bei der sehr weitgehenden Gliederung der systematischen Einheiten (Gesammtart, Art, Unterart, Rasse, Abart, Unterabart) wäre es sehr zu wünschen, dass diese Bezeichnung den einzelnen Diagnosen vorgedruckt und nicht dem Leser überlassen würde, aus der Druckausstattung auf die Stellung der betr. Form zu schliessen. — Die Citate sind ferner oft von einer solchen Kürze, dass sie wirklich zu rathen aufgeben. Auch das Bezeichnen der abweichenden Formen mit B, C oder II, III, während die Hauptform kein A oder I erhalten hat, ist oft verwirrend. — Endlich bildet auch die Weglassung der Autoren-Namen (welche nach der Absicht der Verfasser der Autoren-Eitelkeit entgegenwirken soll) an vielen Stellen eine grosse Erschwerung, denn bei reicher Synonymie ist der (überdies abgekürzte!) Name oft nur mit Mühe zu finden. — Die Berücksichtigung dieser Wünsche würde den Gebrauch der Synopsis sehr erleichtern. Nicht immer studirt man doch ein solches Werk; man schlägt es oft auf und will es rasch zu Rathe ziehen.

Sehr aufgefallen ist mir, dass auf S. 178 die beiden bekannten, einander diametral gegenüberstehenden Ansichten über den Bau der Fruchtschuppe bei den Abieteen nur referirend wiedergegeben werden, ohne dass die Verfasser sich für eine von ihnen entscheiden. Es kann doch keine Frage sein, dass die Braun-Stenzel-Celakovsky'sche Ansicht von der Bildung der Fruchtschuppe aus den zwei untersten Blättern des Achselsprosses der Deckschuppe siegreich geblieben ist, und zahlreiche Benutzer des Werkes würden den Verfassern dankbar sein, wenn auch sie mit ihrer Autorität für diese Auffassung eingetreten wären. — Durchaus selbstständig ist die Gliederung der Gattung *Sparganium* durch Graebner. Die Art *S. ramosum* wird in die Unterarten *neglectum* (mit den Varietäten *microcarpum* und *oocarpum*) und *polyedrum* (nach den kantigen Früchten benannt) getheilt. Zur Gesammtart *affine* wird ausser *S. affine* (mit der Unterart *S. Borderi*) noch eine neue Art: *S. diversifolium* aus dem subatlantischen Florengebiete (mit der Rasse: *B. Wirtgeniorum*) gerechnet.

Nicht einverstanden bin ich mit der Aufstellung der *Potamogeton fluitans* Roth (p. 306) und *P. Zizii* Mertens und Koch als besonderer Arten. Für *P. fluitans* hat mich weder der Anblick des Roth'schen Original-Exemplars noch vielfache Beobachtung in der freien Natur die Ueberzeugung gewinnen lassen, dass es ein selbstständiger Typus ist. Ich bin vielmehr immer mehr zu der Ueberzeugung gekommen, dass die hierher gerechneten Formen z. Th. zu *natans* gehören, z. Th. Bastarde zwischen *natans* und *lucens* sind. *P. Zizii* halte ich für eine Mittelform (Bastard?) von *P. heterophylla* und *lucens*. — Für die meisten, so weit verbreiteten (und dabei oder daher so variabeln) Wasserpflanzen (ich erinnere nur an *Zannichellia*, *Ruppia*, *Ceratophyllum*) scheint mir die weitere Forschung dahin zu führen, dass wir es mit viel weniger Arttypen zu thun haben, als man früher annahm, und dass zahlreiche (oft nur einzeln auftretende!) Formen Varietäten derselben oder Bastarde sind. Dies scheint mir auch ganz besonders für *Potamogeton* der Fall zu sein!

Warum wohl die Verfasser noch den völlig überflüssigen Ausdruck »sitzend« statt »ungestielt« gebrauchen (vgl. z. B. S. 310)? Auf seine Verwerflichkeit wies ich bereits in meiner Schrift: Ueber Einheitlichkeit der botanischen Kunstausdrücke und Abkürzungen 1893, S. 17 hin. Nur in den Verbindungen, wie: »mit herzförmigem Grunde sitzend« (i. e. aufsitzend) und »über den Blüthen sitzend« (i. e. entspringend) sollte er geduldet werden.

Möge den Verfassern die frische Arbeitskraft erhalten bleiben, damit es ihnen gelingt, den in das Auge gefassten Abschluss des ersten Bandes im Jahre 1898 zu erreichen!

Fr. Buchenau.

Baer, K. E. v., Lebensgeschichte Cuvier's, herausgegeben von Ludwig Stieda. Braunschweig 1897.

Es handelt sich allerdings nicht um die Biographie eines Botanikers, sondern um die eines Zoologen, aber eines Zoologen, der es wohl verdient, dass seine Lebensgeschichte auch in einer in erster Linie für Botaniker bestimmten Zeitschrift angezeigt und wenigstens kurz besprochen werde. Bei den engen Beziehungen, welche zwischen den beiden Wissenschaften von den Lebewesen existiren, ist es ja selbstverständlich, dass das Auftreten des grossen Reformators der Zoologie auch auf die Entwickelung der Botanik nicht ohne Einfluss geblieben ist. Von Interesse ist für den Botaniker nicht weniger als für den Zoologen insbesondere die von der landläufigen Art allerdings weit verschiedene, aber gewiss objectivere Darstellung der berühmten Disputation zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire in der französischen Akademie, 1830, sowie die objective Würdigung der Ansichten Cuvier's über die palaeontologische Entwickelung und Geschichte der Lebewesen.

Das Vorgehen des Herausgebers und der Verlagsbuchhandlung, die ursprünglich im Archiv für Anthropologie erschienene Biographie in einer Sonderausgabe allgemein zugänglich zu machen, verdient wärmsten Dank.

Behrens.

Miyoshi, Manabu, Ueber das massenhafte Vorkommen von Eisenbacterien in den Thermen von Ikao.

Reprinted from the journal of the College of Science, Imperial University, Tokio. Vol. X. Pt. II. 1897. S. 139—142.

An der eisenhaltigen Thermalquelle des Badestädtchens Ikao fand Verf. eine gänzlich aus Eisenbacterien bestehende Schlammmasse, welche sich von der übrigen bacterienfreien oder bacterienärmeren Eisenerde dadurch unterscheidet, dass sie homogen, leicht ockergelb gefärbt, wollig-schleimig aussieht, während die Eisenerde von schmutzigbrauner Farbe ist, feinkörnig, sich leicht im Wasser suspendirt und daraus erst beim langen Stehen sich sedimendirt.

Der Schlamm der Thermalquelle besteht ausschliesslich aus Bacterienzellen, wie die mikroskopische Untersuchung sofort zeigte. Die Bacterien sind gelblich gefärbt, bestehen aus fadenförmigen Zellen von ungleicher Länge, etwa $^1/_2$—1 μ im Durchmesser, ziemlich geradlinig, auch verschiedentlich gebogen, sowohl einzeln als auch zu Bündeln vereinigt. Ausserdem befindet sich dann in dem Schlamm eine Anzahl von winzigen, stäbchenförmigen Zellen, die mit den fadenförmigen gemischt auftreten. Die Bacterien scheinen der *Leptothrix ochracea* Kütz. nahezustehen.

Aus dem Verhalten gegen Salzsäure scheint zu folgern, dass das Eisenoxyd nicht nur auf der Zellwand aufgelagert, sondern auch in der Substanz derselben mehr oder weniger stark infiltrirt vorhanden sein muss. Einer grobkörnigen Auflagerung entbehren die Zellwandungen vollständig. Ob die Bacterienzellen noch plasmahaltig waren oder nicht, konnte der Verfasser wegen der Kleinheit der Zellen nicht constatiren; wahrscheinlich ist, dass dieser Schlamm lediglich aus den Resten der Eisenbacterienzellen bestand. Schlammproben aus der Nähe des oben geschilderten Bacterien-Schlammes zeigten neben Bacterien gröbere oder feinere Körnchen von Eisenoxyd; die Bacterien waren faden- als auch stäbchenförmig und enthielten eine Beimengung einer geringen Anzahl spirochätenartiger Zellen (dem *Spirillum ferrugineum* De Toni ähnlich). *Crenothrix Kühniana* Rbh. konnte vom Verf. nicht gefunden werden. Dagegen beobachtete er breitere Zellfäden mit Querwänden, die zweifelsohne eine Art von *Psichohormium* sein dürften. Alle jene Bacterienzellen sind mit Eisenoxyd dick überzogen.

Das Zustandekommen des reinen Bacterienschlammes ist von gewissem Interesse, da in diesem Falle das Eisenoxyd, welches bei der allmählichen Veränderung des Schlammes übrig bleibt, ausschliesslich aus den Resten oder Fossilen der Organismen besteht.

R. Meissner.

Burchard, G., Beiträge zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien. Karlsruhe 1897.

Die vorliegende Inaugural-Dissertation, ein Separatabdruck aus den Arbeiten des bacteriologischen Instituts der technischen Hochschule Karlsruhe, bringt eine höchst wünschenswerthe Ergänzung unserer Kenntnisse über die vielfach vernachlässigte Entwickelungsgeschichte der Bacterien, besonders über Sporenbildung und Sporenkeimung. Die zum Theil recht beachtenswerthen Resultate wurden gewonnen an 21 verschiedenen Bacterien, von denen 20 hier zum ersten Mal beschrieben werden. In der Sporenbildung schliessen sich alle dem für *Bacillus subtilis* bekannten Typus an. Dagegen bildet die Sporenkeimung ausserordentliche Verschiedenheiten und gestaltet sich charakteristisch für jede Art, so zugleich das sicherste diagnostische

Merkmal bietend. Beobachtet wurde ausser der bisher bekannten polaren und der äquatorialen Keimung eine schräge (*Bacillus loxosus* n. sp.), eine regelmässig bipolare (*B. bipolaris* n. sp.) und eine polare bei äquatorialem Einreissen der Sporenhaut (*B. idosus* n. sp.). Bei dem *Bacterium Petroselini* n. sp. wurde bei der Keimung deutlich das Abstreifen zweier Sporenhäute beobachtet, deren Vorhandensein Brefeld schon für den *Bacillus subtilis* vermuthet hatte.

Etwas eigenthümlich berührt die Nomenclatur bei vielen der neu beschriebenen Arten. Bei manchen (z. B. *Bacillus paucicutis*, *myxodens*, *Bacterium perittomaticum*) empfindet der Leser die Wahl des Speciesnamens als wenig glücklich, auch wenn er, wie Ref. selbst, der Nomenclaturfrage eine besondere Bedeutung nicht zugesteht. Jedenfalls aber fällt jedem Botaniker der Namen: *Bacillus Armoraciae* für einen in einem faulen Rettig gefundenen Organismus unangenehm auf.

Behrens.

Kny, L., Ueber den Einfluss von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich theilenden Zellen.

(Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. XIV. Bd. 1896. S. 378 ff.)

Während auf thierphysiologischem Gebiete schon eine grössere Anzahl von Untersuchungen existiren, welche sich die Frage stellen und im positiven Sinne entscheiden, ob man durch einseitigen Druck die Orientirung der Kerntheilungsfigur und damit die Richtung der Zelltheilung beeinflussen könne, war bisher eine solche Frage von den Botanikern noch nicht aufgeworfen. Kny theilt hier einige ohne Kenntniss der diesbezüglichen thierphysiologischen Experimente angestellte Versuche mit und kommt zu dem gleichen Ergebniss, indem er den experimentellen Nachweis liefert, dass man die Orientirung der Kernfigur und damit die der Theilungsfigur willkürlich abändern kann, indem man durch Zug resp. Druck dem vorhergehenden intensivsten Wachsthum eine bestimmte Richtung aufnöthigt.

Am schlagendsten ist wohl der Versuch mit Sporen von *Equisetum limosum*, die, zwischen zwei Spiegelglasplatten zusammengepresst, keimten und zugleich einseitig beleuchtet wurden. Stahl hat ja gezeigt, dass die Richtung der Kernspindel und damit auch die Lage der ersten Scheidewand in keimenden Schachtelhalmsporen vom Licht bestimmt wird: Die Wand steht senkrecht auf der Einfallsrichtung des Lichtes und trennt eine der Lichtquelle zugewandte grössere Prothalliumzelle von der kleineren Rhizoidzelle. Bei den unter Druck keimenden Sporen in Kny's Versuch lagen die beiden Kerne, von der Fläche betrachtet, in ca. 50 % der Fälle neben, nicht hinter einander, wie es bei Einwirkung des Lichtes allein nach Stahl's Versuchen ausnahmslos der Fall sein sollte. Dasselbe Ergebniss hatten Versuche mit Kartoffelschnitten, welche durch Belastung einem Zug ausgesetzt wurden. Während sonst ein Wundperiderm mit ausschliesslich periclinen Theilungswänden auf den Schnittflächen auftritt, gesellten sich bei solchen Versuchen zu den periklinen stets mehr oder weniger antikline Theilungen. Weniger beweiskräftig sind die Beobachtungen an Wurzeln von *Vicia faba*, die unter einseitigem Drucke wuchsen.

Behrens.

Schindler, Franz, Die Lehre vom Pflanzenbau auf physiologischer Grundlage. Zum Gebrauche an landwirtschaftlichen Hochschulen sowie zum Selbststudium. Allgemeiner Theil. Mit 15 Abbildgn. im Text. Wien, 1896.

»Die naturwissenschaftlichen Disciplinen, welche die rationelle Technik des Landbaues vorzubereiten haben, vereinigen sich, gleichsam wie in einem Brennpunkte, in der Physiologie der Culturorganismen, auf der sich die Pflanzenbaulehre ganz ebenso wie die Thierzucht aufbauen muss, wenn sie sich zur Wissenschaft erheben will. Es war mein Bestreben, diesen Standpunkt in meiner Darstellung festzuhalten und so dem Studirenden die Ueberzeugung beizubringen, dass es vor allem auf die physiologische Erklärung derjenigen Erscheinungen ankommt, die uns im Leben der Culturgewächse und in ihren Beziehungen zum Feldbaue entgegentreten; nur auf dieser Grundlage lässt sich in Sachen der Pflanzencultur ein selbstständiges Urtheil gewinnen und ein dauernder Fortschritt anbahnen.« So charakterisirt der Verf. selbst das Ziel, das ihm bei der Abfassung seines Handbuches vorschwebte, und er hat diesen Gesichtspunkt in dem Werke einheitlich durchgeführt, was schon allein demselben den Vorzug vor zahlreichen anderen sichern würde.

Dazu gesellt sich die Reichhaltigkeit des Buches, das sein Thema in zwei Theilen, Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, behandelt. Der erste Theil handelt in sechs Abschnitten vom Saatgut, von der Keimung, von der Beurtheilung des Saatgutes, vom Anbau, vom Pflanzenschutz und endlich von der Ernte und Aufbewahrung des Saatgutes. Die Züchtung wird zunächst in ihren theoretischen Grund-

lagen (Entstehung von Abänderungen) behandelt, worauf ein Kapitel über die praktischen Züchtungsverfahren folgt.

Dass eine absolute Vollständigkeit bei der ausserordentlich zerstreuten Litteratur nicht zu erzielen war, ist selbstverständlich. Ref. bedauert insbesondere, dass in dem Abschnitt über die Keimung der Samen die Resultate der Arbeit von Mattirolo und Buscalioni (Memoire della R. Accademia delle Scienze di Torino. Ser. II. T. LXII) über die Samenschalen der Leguminosen keine Berücksichtigung gefunden haben. Im letzten Kapitel, Züchtungsverfahren, ist Rümker's 1894 erschienener Bericht über die Zuckerrübenzüchtung der Gegenwart übersehen worden.

Behrens.

Warburg, O., Die Muskatnuss, ihre Geschichte, Botanik, Cultur, Handel und Verwerthung. Leipzig 1897. gr. 8. 628 S. m. 4 Tafeln, 1 Karte und mehrere photolithograph. Abbildgn.

Von dem dazu wie Niemand sonst befähigten Verfasser, dessen Monographie der Myristicaceen mit Spannung entgegengesehen wird, liegt in diesem Werke eine ausgedehnte, nach allen Richtungen hin durchgeführte Monographie der Muskatnuss vor, die vom botanischen, historischen und nationalökonomischen Standpunkt gleiches Interesse erweckt. Besonders anziehend ist die detaillirte Behandlung des Gewürzmonopols der holländisch-indischen Compagnie und die Darstellung der verschiedenen, für den Handel in Betracht kommenden Species der Gattung *Myristica*.

Solms.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 13/14. R. Abel, Zur Kenntniss des Pestbacillus. — Berichte des Herrn Prof. Dr. Koch über seine in Kimberley gemachten Versuche bezüglich Bekämpfung der Rinderpest. — W. Johnston, Ueber den Gebrauch von im Wasser aufgelösten trocknen Blute für die Serumdiagnose des Typhus. — D. B. Roncali, Mikrobiologische Untersuchungen über einen Tumor des Abdomens. — **Nr. 15/16.** O. Casagrandi und P. Barbagallo, Ueber die Cultur von Amöben. — A. Celli und F. Santorini, Die Rindermalaria in der Campagna von Rom. (Synonyme: Texasfieber, Hämoglobinurie in Rumänien und Finland, Hämaturie in Sardinien und im Agro Romano.) — Rud. Kraus, Ueber Antikörper in der Milch. — E. Marx, Experimentelle Untersuchungen über allgemeine Körperdesinfection durch Actol (nach Credé). — S. Robertson, Ueber Objectträger und Deckglashalter. — **Nr. 17/18.** E. S. London, Schnelle und leichte Bereitung des Nähragars. — G. Memmo, Actiologie der Tollwuth. — N. Pane, Ueber die Heilkraft des aus verschiedenen immunisirten Thieren gewonnenen antipneumonischen Serums. — H. Ziemann, Morphologie der Malariaparasiten. — **Nr. 19.** Ciechanowski, Krystallbildung in den Nährmedien. — H. J. van't Hoff, Eine schnellere und quantitativ bessere Methode der bacteriologischen Plattenzählung.

Biologisches Centralblatt. Nr. 11. Baldwin, Organische Selection. — **Nr. 12.** Bokorny, Grenze der wirksamen Verdünnung von Nährstoffen bei Algen und Pilzen.

Botanisches Centralblatt. Nr. 24/25. Friderichsen, Beiträge zur Kenntniss der *Rubi corylifolii.* — Knuth, Beiträge zur Biologie der Blüthen. — **Nr. 26.** Friderichsen (Forts.).

Flora. 1897. Heft 3. Gabriele Balicka-Iwanowska, Die Morphologie des *Thelygonum Cynocrambe.* — W. Wächter, Beiträge zur Kenntniss einiger Wasserpflanzen. — Friedrich Oltmanns, Ueber Scheincopulationen bei Ectocarpeen und anderen Algen. — G. Berthold, Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung von Fr. Oltmanns: Ueber Scheincopulationen bei Ectocarpeen und anderen Algen. — K. Goebel, Morphologische und biologische Bemerkungen. 5. Cryptocoryne, eine »lebendig gebärende« Aroidee. — 6. Ueber einige Süsswasserflorideen aus Britisch-Guyana. — 7. Ueber die biologische Bedeutung der Blatthöhlen bei *Tozzia* und *Lathraea.* — Fritz Müller, Einige Bemerkungen über Bromeliaceen. IX. Blüthenstellung von *Aechmea calyculata.* X. Die *Tillandsia linearis* Flora fluminensis. XI. *Vriesea Gamba.* — XII. Die Honigdrüsen von *Vriesea.* XIII. Die Vorblätter einiger Tillandsieen. — Fritz Müller, Ein Versuch mit Doppelbestäubung.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXX. Bd. Heft 4. O. Zinsser, Ueber das Verhalten von Bacterien, insbesondere von Knöllchenbacterien in lebenden pflanzlichen Geweben. — A. Weisse, Die Zahl der Randblüthen an Compositenköpfchen in ihrer Beziehung zur Blattstellung und Ernährung (m. 1 Taf.). — C. O. Townsend, Der Einfluss des Zellkerns auf die Bildung der Zellhaut (m. 2 Taf.). — G. Haberlandt, Zur Kenntniss der Hydathoden (m. 1 Taf.). — J. Reinke, Ueber die Assimilationsorgane der Leguminosen. — E. Giltay, Vergleichende Studien über die Stärke der Transpiration in den Tropen und im mitteleuropäischen Klima. — J. Grüss, Ueber die Sekretion des Schildchens. — H. M. Richards, Die Beeinflussung des Wachsthums einiger Pilze durch chemische Reize.

Verhandlungen der k. k. bot. zool. Gesellschaft in Wien. 4. Heft. F. Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. — Bubak, Ein Beitrag zur Kenntniss der böhmischen Peronosporeen, Ustilagineen und Uredineen. — L. v. Liburnan, Ueber die fragliche Berechtigung und Erklärung der Art, Varietät oder Form »acuminatus« von der Gattung *Potamogeton.*

Annals of botany. Vol. XI. Nr. 42. B. Clifford, Notes on some Physiological Properties of a Myxomycete Plasmodium (with Woodcuts 3, 4, 5). — E. Sargant, The Formation of the Sexual Nuclei in *Lilium Martagon*: II. Spermatogenesis (with 2 pl.). — G. Massee, A Monograph of the Geoglosseae (with 2 pl.). — D. T. Gwynne-Vaughan, On Polystely in the Genus Primula (with 1 pl.). — D. H. Scott, On two new instances of Spinous Roots (with 2 pl.).

Bulletin de l'Herbier Boissier. April. C. Komanoff, Sur quelques structures foliaires. — F. Hildebrand,

Ueber die Knollen und Wurzeln der Cyclamenarten. — A. Chabert, Des plantes sauvages comestibles de la Savoie. — G. Romy, Questions de nomenclature. — Forsyth-Major et Barbey, Ikaria. — Chodat, Études de biologie lacustre. — P. Conti, Du genre *Mathiola*. — H. Hallier, Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen. — R. Main, Sur un nouveau Cycadeospermum de l'Oxfordien. — E. Fischer, Schweizerische Rostpilze.

Annales des sciences naturelles. III. Bd. Nr. 2. P. Parmentier, Recherches anatomiques sur les Onothéracées et les Haloragacées. — Lesage, Action de l'alcool sur la germination des spores des Champignons.

Journal de Botanique. Nr. 10. A. Franchet, *Isopyrum* et *Coptus*, leur distribution géographique. — C. Sauvageau, Note préliminaire sur les Algues marines du golfe de Gascogne. — **Nr. 11.** A. Franchet (suite). — O. Rechin et A. Sébille, Excursions bryologiques dans la Haute Tarentaise (Savoie). — C. Sauvageau (suite).

Revue générale de Botanique. Nr. 100. H. Jumelle, Étude anatomique du *Cissus gongylodes*. — **Nr. 101.** A. Le Grand, Nomenclature binaire. La règle de priorité devant l'usage. — H. Coupin, Sur la structure du micropyle des graines des Légumineuses (av. 1 planch.).

Neue Litteratur.

L'année biologique. Comptes rendus annuels des travaux de Biologie générale publiés sous la direction de *Yves Delage*. Première année 1895. Paris 1897.

Behrens, J., Die derzeitigen Bestrebungen zur Hebung des Tabakbaues. Eine kritische Uebersicht. Mannheim, J. Katz.

Bell, Mrs. Arthur (N. D'Anvers), Flowering Plants. With 53 Illusts. Science Ladders. London, G. Philip. 8vo. 204 p.

Cottage Gardening. Edit. by W. Robinson. Vol. 9. London, Cassell & Co. Imp. 8vo.

Demsor, J., J. Massart et L. Vandervelde, L'évolution régressive en biologie et en sociologie. Paris 1897.

Dennert, E., Hilfsbuch für botanische Excursionen, ein Verzeichniss der wichtigsten deutschen Pflanzen. Godesberg. 8. 41 S.

Detmer, W., Botanische Wanderungen in Brasilien. Reiseskizzen u. Vegetationsbilder. Leipzig, Veit & Co. 8. 188 S.

Duclaux, E., Atmospheric Actinometry and the Active Constitution of the Atmosphere. London, W. Wesley & Son. 4to. 50 p.

Hartwich, C., Die neuen Arzneidrogen aus d. Pflanzenreich. Berlin, J. Springer. 8. 469 S.

Joret, C., Les Plantes dans l'Antiquité et le Moyen-age, Histoire, Usages et Symbolisme. Première partie. Les Plantes de l'Orient classique. T. I.: Égypte, Chaldée, Assyrie, Judée, Phénicie. Paris, Emile Bouillon. Un vol. in 8.

Lowe, J., The Yew-trees of Great Britain and Ireland. London, Macmillan & Co. 8vo. 284 p.

Montemartini, Ricerche intorno all' accrescimento delle piante. Istit. bot. della R. università di Pavia. 1897.

Muir, R., & J. Ritchie, Manual of Bacteriology. London, Pentland. 8vo. 538 p. with 108 Illust.

Petersen, O. G., Forstbotanik. Forelæsninger ved den kgl. Veterinær- og Landbohöjskole. Kopenhagen, Landbohöjskolen. 4.

Rose, N. J., Lawns and Gardens: How to beautify the Home Lot, the Pleasure Ground and Garden. Plans and Illusts. by the Author. (New York) London. 8vo.

Roth, G., Die Unkräuter Deutschlands. Hamburg. 4. 46 S.

Sargent, C. S., The Silva of North America: a Decription of the Trees which grow naturally in North America, exclusive of Mexico. Illus. from Nature by C. E. Faxon. Vol. 10. 4to. (Boston) London.

Step, E., Favourite Flowers of Garden and Greenhouse: Cultural Directions. Ed. by Wm. Watson. 316 coloured Illust. selected by D. Bois. Vol. 3. London, F. Warne & Co. Roy. 8vo. 192 p.

Thiselton-Dyer, The cultural evolution of *Cyclamen latifolium* (Sibth.). (From the Proc. of the royal society. Vol. 61. March 1897.)

Voigt, A., Die botanischen Institute der freien und Hansestadt Hamburg. Hamburg, L. Voss. 4. 100 S. m. 12 Lichtdrucktafeln.

Wagner, Adolf, Grundprobleme der Naturwissenschaft. Briefe eines unmodernen Naturforschers. Verlag von Gebr. Bornträger, Berlin.

Wölkerling, W., Ausländische Culturpflanzen. 2. Aufl. Berlin, O. Seehagen. 8. 52 S. m. 27 Abb.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 15.** 1. August 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Lamson-Scribner, F., American Grasses (illustrated). Washington; U. S. Department of Agriculture; Division of Agrostology; Bulletin, Nr. 7; 1897; 12⁰; 331 Seiten.

In einem handlichen Bande veröffentlicht der ausgezeichnete Kenner der nordamerikanischen Gräser, Professor F. L. Scribner, Abbildungen von 302 in Amerika einheimischen oder eingeführten Gräsern. Die Schrift ist nur ein Vorläufer eines grösseren und ausführlicheren illustrirten Handbuches der nordamerikanischen Gräser. Von den für dieses grössere Werk fertig gestellten Abbildungen ist in der vorliegenden Publikation eine Anzahl veröffentlicht, um schon jetzt Nutzen zu schaffen. Jede Seite enthält einen Holzschnitt — die Habitusbilder meist von A. H. Baldwin, die Analysen fast sämmtlich von Scribner in seiner leichten und ansprechenden Federmanier gezeichnet. Kurze Erläuterungen, Name und wichtigste Synonyme, Angaben über Verbreitung und Blüthezeit sind beigefügt; die Erläuterung der Analysen-Figuren aber ist dem grösseren Werke vorbehalten.

Die Veröffentlichung dieser zahlreichen charakteristischen Abbildungen in so bequemer Form wird gewiss die Kenntniss der nordamerikanischen Gräser sehr befördern. Die früheren von Vasey veröffentlichten Kupferwerke über denselben Gegenstand sind Bibliothekswerke. Sie enthalten überdies gar keine Synonyme, an denen doch auch die amerikanischen Pflanzen schon reich sind. Die Scribner'sche Arbeit bezeichnet also auch in dieser Beziehung einen wesentlichen Fortschritt. — Auffallend ist mir, dass Scribner die (doch gewiss berechtigte!) Zurückführung der Gattung *Leersia* zu *Oryza* durch Al. Braun (1860) ignorirt. Er führt daher die *Leersia*-Arten unter einer besonderen Gattung auf, nennt dieselbe aber, Otto Kuntze folgend, *Homalocenchrus* Mieg (1760). Die Gattung *Leersia* wurde von A. Swartz erst 1788 aufgestellt. Gegen *Homalocenchrus* erhebt sich aber das Bedenken, dass Mieg ein Gegner der binomialen Nomenclatur war, dass also *Homalocenchrus* ein einfacher Name für dieses Gras sein sollte. Ob man gut thut, solchen Namen die Prioritäts-Berechtigung zu gewähren, ist mir denn doch sehr zweifelhaft. (Vergl. über diese Verhältnisse meine beiden Aufsätze in dieser Zeitung, 1894, LII, Heft 4 und 11, in welchen sich auf p. 205 auch die Begründung der beiden Arten *Oryza monandra* Buchenau und *Oryza virginica* Buchenau findet.)

Der grösseren Monographie der nordamerikanischen Gräser aus Scribner's Feder wird man allgemein mit Spannung entgegensehen.

Fr. Buchenau.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXXIV. Paris 1897. I. semestre.

p. 723. Sur les Inséminées à ovules sans nucelle, formant la subdivision des Innucellées ou Santalinées; par M. Ph. van Tieghem.

Die Abtheilung, welche ausführlich charakterisirt wird, wird folgendermaassen eingetheilt:

Innucellées ou Santalinées	Fleur	pétalée Olacales. Corolle	gamopétale.	Androcée gamostémone			Harmandiacées.
			dialypétale. Androcée	gamostémone			Aptandracées.
				dialystémone			Olacacées.
		apétalée Santalales. Ovaire	infère	pluriloculaire. Plantes	à chlorophylle. Cellule mère d'endosperme	latérale	Schoepfiacées.
						terminale	Arionacées.
					sans chlorophylle		Sarcophytacées.
				uniloculaire, pluriovulé			Santalacées.
			supère	pluriloculaire, pluriovulé			Myzodendracées.
				uniloculaire, uniovulé			Opiliacées.

Die ganze Abtheilung umfasst 50 Gattungen, darunter 5 neue.

p. 784. Recherches sur l'embryogénie de l'archégone chez les Muscinées. Note de M. L.-A. Gayot.

Allgemeine Resultate:

1. Das Archegonium der Lebermoose entwickelt sich nicht nur durch intercalares, sondern auch durch terminales Wachsthum.

2. Bei den Laubmoosen trägt dieses Spitzenwachsthum zur Verlängerung des weiblichen Organes stark bei. Es kommen also nicht nur fünf oder sechs adventive Segmente vor, welche auf Kosten der Scheitelzelle gebildet werden.

3. Die Scheitelzelle entwickelt keine Kanalzelle, weder bei den Laub-, noch bei den Lebermoosen.

4. Die Halskanalzellen haben alle denselben Ursprung. Sie gehen alle aus einer Initiale hervor, welche von der Mutterzelle der Oosphäre abgetrennt wird. Adventive, aus der Scheitelzelle gebildete Zellen kommen nicht vor.

5. Bei den niederen Familien der Sphagnaceen, Andreaeaceen, Archidiaceen etc. kommen die beiden schiefen, abwechselnden Zellen, welche man allgemein oberhalb der Stielzelle angenommen hat, nicht vor.

6. Die Entwickelung des Anthoceroteenarchegoniums unterscheidet sich wesentlich von derjenigen der übrigen Muscineen.

7. Bei den diöcischen Muscineen, deren männliche Rasen oft weit entfernt von den weiblichen wachsen, wird die Befruchtung in Perioden der Trockenheit durch Thiere vermittelt.

Specielle Resultate:

1. Die Archegonien der Sphaerocarpeen haben fünf Halszellreihen wie die der Jungermannieen. Sie sind sitzend wie die der Riccieen. Die Gattung *Sphaerocarpus* steht in der Mitte zwischen beiden genannten Familien.

2. Bei den Targioniaceen ist die Stielzelle wenig entwickelt. In dieser Hinsicht bildet die Familie den Uebergang von den Riccieen zu den Marchantiaceen.

3. Die Archegonien der Targioniaceen sind unsymmetrisch wie die der Sphaerocarpeen und vieler Marchantiaceen.

4. Die Zahl der Halskanalzellen beträgt bei den Marchantiaceen acht und nicht nur vier.

5. Bei *Marchantia* kann ausnahmsweise die Bauchkanalzelle befruchtet werden.

6. Bei den thallösen Jungermannieen besteht der Archegonienhals ebenso oft aus sechs wie aus fünf Zellreihen.

7. Bei den Sphagnaceen hat der Archegonienbauch nicht immer vier Wandzellschichten.

8. In derselben Familie hat meistens der Hals nur eine Wandzellschicht, ausser in seinem untersten Theil, welcher physiologisch zum Bauche gehört.

9. Das Archegonium von *Anthoceros* besitzt vier Kanalzellen, welche man der Kanalzelle der *Pteris*arten vergleichen kann, die vier Kerne besitzt.

10. Bei zwei sehr alten Moosen, *Andreaea* und *Archidium*, kann man die Entwickelung des Archegoniums zum Sporogon getrennt erhalten (»On peut obtenir isolément le développement de l'archégone en sporogone«). Darin liegt ein Beweis, dass das Moossporogonium einem beblätterten Farnkraut homolog ist.

p. 791. Sur la forme actinomycosique du bacille de la tuberculose. Note de MM. V. Babès et C. Levaditi, présentée par M. Bouchard.

Verf. impften 0,1 ccm Emulsion aus einer wenig giftigen Reincultur menschlicher Tuberculose in die Hirnhäute und die Hirnsubstanz von Kaninchen. Nach zwei Tagen fanden sie, dass die Bacillen wellige Fäden und Fadenpackete gebildet hatten, welche in vielkernige Leucocyten eingeschlossen waren. Nach acht oder zehn Tagen fanden sich dicke Packete fadenförmiger, verzweigter Bacillen, welche eine radiäre Anordnung zeigten. Aehnlich nach 30 Tagen. Jedes Packet von 0,04 bis 0,08 μ Durchmesser zeigt im Centrum ein Netz verzweigter Fäden, welches von einer sehr regelmässigen Zone von Stäbchen umgeben ist. Diese stehen oft in Beziehung mit den Endverzweigungen der Bacillen. Nach diesen und nach Färbungsergebnissen kommen die Verf. zu dem Resultat, dass man den Tuberculosebacillus definitiv in dieselbe Gruppe mit der Aktinomykose stellen muss.

p. 803. Sur les Inséminées à nucelle nu formant la subdivision des Integminées ou Antholinées; par M. Ph. van Tieghem.

Die Samenlosen, deren Ovula einen Kern, aber kein Integument besitzen, umfassen nur die Familie *Anthobolineae* mit vier Gattungen. Der Körper, der auch neuerdings noch von Hieronymus als eine centrale Placenta beschrieben worden ist, welche auf dem Gipfel ein einziges, wenig entwickeltes Ovulum trägt, ist nur das Ovulum allein.

p. 808. Interprétation des parties de l'anthère; l'ovaire dans le genre *Lepidoceras*. Note de M. D. Clos.

Die hier vorgetragenen Anschauungen sind folgende:

1. Der Staubfaden stellt nur sehr ausnahmsweise einen Blattstiel vor. Bei vielen Polypetalen entspricht er einem linealen Kronenblatt mit Me-

diannerv oder einem schmalen Längsstreifen des breiten, sitzenden Kronenblattes, dem Nagel des lang benagelten Kronenblattes (Sileneen und mehrere Cruciferen); ebenso verhält sich der mit dem Connectiv vereinigte Staubfaden (Ranunculaceen, Berberideen etc.).

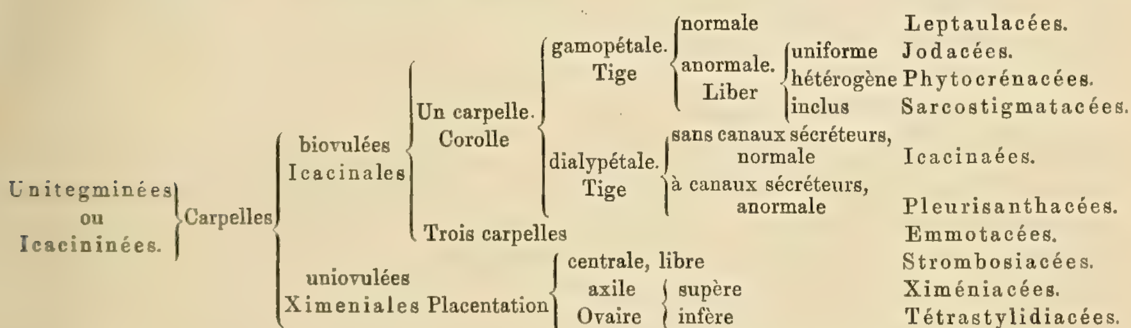
2. Bei den Polypetalen mit polyadelphischem Andröceum haben die Staminalgefässe sehr häufig ihre Analoga in der longitudinalen Nervation der Kronenblätter, indem die Zahl der Nerven bei diesen häufig deutliche Beziehungen zu den entsprechenden Staubblattbündeln zeigt.

3. Der Staubbeutel, gleichviel ob er sitzend oder am Rücken befestigt und beweglich ist, ist eine unabhängige Bildung, welche kein Analogon im Pflanzenreiche hat. Ihr Aequivalent findet sie in dem Samenknospenkern. Beides sind neue Bildungen, welche durch die Geschlechtsfunctionen bedingt sind.

Ferner stellt Verf. fest, dass er schon in der Flora chilena von Claude Gay ebenso wie jetzt van Tieghem angegeben hat, dass in der Gattung *Lepidoceras* der junge Fruchtknoten keine Samenknospen enthält. Ja, Decaisne hatte dies schon 1839 für die Mistel behauptet.

p. 839. Sur les Inséminées à nucelle pourvu d'un seul tégument, formant la subdivision des Unitegminées ou Icacininées; par M. Ph. van Tieghem.

Die Abtheilung wird nebst ihren Gruppen charakterisirt und folgendermaassen eingetheilt:



Die Abtheilung umfasst 52 Gattungen, darunter mehrere neue.

p. 866. Sur la greffe de l'*Helianthus annuus* et de l'*Helianthus laetiflorus*. Note de M. L. Daniel, présentée par M. Gaston Bonnier.

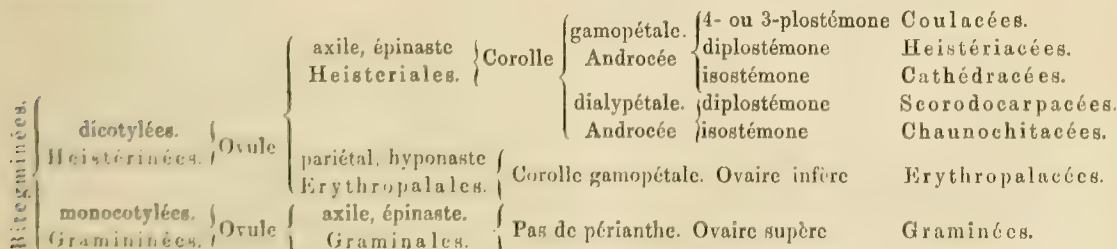
Bei wechselseitigen Pfropfungen der beiden in der Ueberschrift genannten Arten kommt Verf. zu folgenden Ergebnissen:

1. Unterlage und Pfropfreis haben bei *Helianthus* einen directen gegenseitigen Einfluss auf einander. Der der Unterlage beherrscht die Form der assimilatorischen Theile des Pfropfreises und giebt sich ausserdem in der Blüthe zu erkennen. Das Pfropfreis übt dagegen einen Einfluss auf die Dauer der Entwickelung der Unterlage.

2. Zwischen Knollenbildung und Verholzung kann eine Stellvertretung stattfinden, wenn der *Helianthus* zum latenten Leben übergeht.

p. 871. Sur les Inséminées à nucelle pourvu de deux téguments, formant la subdivision des Bitegminées. Note de M. Ph. van Tieghem.

Die Eintheilung der Gruppe wird durch folgende Tabelle veranschaulicht:



Hier fällt ganz besonders die Herausreissung der Gramineen aus dem Kreise der Monocotyledonen auf. Auch Verf. fühlt dies als eine Seltsamkeit heraus, die er jedoch namentlich damit abzuschwächen sucht, dass bei etwa zwölf Gramineengattungen ein zweiter, rudimentärer Cotyledo

vorkommt. Die Gramineen sollen demnach Dicotyledonen sein, welche nachträglich einkeimblättrig geworden sind.

p. 903. Sur une prétendue maladie vermineuse des Truffes. Note de M. Joannes Chatin.

Trüffeln, von denen die meisten zu *Tuber melanosporum*, zwei zu *T. brumale* und eine zu *T. nucinatum* gehörten, waren angeblich von Nematoden angefressen und bewohnt, und man glaubte, dass durch sie eine Wurmkrankheit auf den Menschen übertragen werden könnte. Es wurde nun festgestellt, dass die betreffenden Würmer, Pelodera strongyloides und Leptodera terricola, welche in der Erde eine saprophytische Lebensweise führen, infolge von anderweitigen Verletzungen in die oberflächlichen Gewebe der Trüffeln ebenso eingedrungen waren, wie sie es gelegentlich auch bei Zwiebeln thun. Irgend eine Gefahr liegt bei dem Genuss der betr. Trüffeln nicht vor.

p. 905. Sur l'appareil nourricier du *Cladochytrium pulposum*. Note de M. Paul Vuillemin, présentée par M. Guignard. (Vergl. Botan. Ztg. 1897. II. S. 55.)

Die Fäden dieses Pilzes, welche sein Mycelium bilden sollen, haben keine Cellulosewand. Verf. betrachtet sie als eine Art von Plasmodium. Ihr nacktes Protoplasma ist körnelig, enthält zahlreiche Kerne und Bündel von Fibrillen, welche ähnlich wie Muskelfasern gestreift sind. Der Schmarotzer zerstört die Cellulosemembranen, durchlöchert sie und durchzieht die Gewebe der Nährpflanze, ohne Reproductionsorgane zu bilden oder eine Hypertrophie zu erregen. Mitunter häuft er sich jedoch in den Zellen an, die infolgedessen Riesenformen bilden. In diesem Falle erscheinen dann auch die Fructificationsorgane.

p. 919. Classification nouvelle des Phanérogames, fondée sur l'ovule et la graine. Note de M. Ph. van Tieghem.

Nachstehend die vollständige Uebersetzung des betr. Artikels, welcher sich auf die mehreren vorher kurz mitgetheilten Abhandlungen bezieht.

»Sowie die Abtheilung der Samenlosen mit ihren fünf Unterabtheilungen, ihren zehn Gruppen, ihren 37 Familien und ihren 560 Gattungen jetzt aufgestellt ist, bildet sie ein Ganzes, welches gross, mannigfaltig und interessant genug ist, um es in Zukunft bei dem Studium und der Eintheilung der Phanerogamen zu berücksichtigen. Gleichzeitig zeigt dieses Ganze von verschiedenen Gesichtspunkten, besonders hinsichtlich der Bildung der Frucht eine ziemlich grosse Einheitlichkeit. Diese Frucht, die stets geschlossen bleibt, sei sie eine Beere, eine Stein- oder Schliessfrucht, enthält fast stets nur einen Keimling; nur die Emmotaceen machen eine Ausnahme.«

»Will man sich Rechenschaft geben von dem Fortschritt, welcher unter diesem Gesichtspunkt durch die vorliegende Arbeit erreicht ist, so wird es genügen, darauf hinzuweisen, wie die Pflanzen, welche jetzt die Abtheilung der Samenlosen bilden, abgesehen von den Gramineen, welche von allen Botanikern gleich beurtheilt werden, in den neuesten allgemeinen Werken classificirt sind. In den Genera plantarum von Bentham und Hooker bilden die Samenlosen vier Familien, die Loranthaceen, Santalaceen, Olacaceen und Balanophoraceen mit 93 Gattungen. In den »natürlichen Pflanzenfamilien« von Engler und Prantl sind sie in sechs Familien eingetheilt. Die Myzodendraceen werden von den Santalaceen und die Icacinaceen von den Olacaceen getrennt. Sie umfassen hier 120 Gattungen. Von diesen sechs Familien gelangt man nun zu 36, von 120 zu 560 Gattungen.«

»Es ist sehr wahrscheinlich, dass es dabei nicht bleiben wird, dass vielmehr weitere Forschungen über die Phanerogamen mit unbekannter oder ungenau studirter Frucht und über bis jetzt noch nicht entdeckte den Samenlosen noch weitere neue Familien angliedern werden. Vorläufig genügt es, dass die ganze Gruppe aufgestellt, dass ihre grösseren Unterabtheilungen und die Charaktere ihrer wichtigsten Vertreter festgestellt sind.«

»Betrachtet man jetzt nicht allein die Samenlosen, sondern überhaupt die ganze Abtheilung der Phanerogamen, so muss man sich fragen, in welchem Maasse sich für die Classification des Ganzen die Charaktere verwenden lassen, welche sich auf das Ovulum, sein Fehlen oder sein Vorhandensein, und im zweiten Falle auf seine Structur und seine Entwickelung nach der Bildung der Eizelle beziehen, Charaktere, welche für die Eintheilung der neu aufgestellten Gruppe sich als so werthvoll erwiesen haben.«

»Zunächst kann man nach der Beschaffenheit des Ovulums die Phanerogamen in zwei grosse parallele Reihen zerlegen. Bei den einen ist es das Ovulum, welches direct den Pollen empfängt und durch ihn bestäubt wird, auf seinem Nucellus keimen die Pollenkörner. Bei den anderen bildet das Pistill auf seinem Gipfel über und ausserhalb der Ovula einen besonderen Apparat, welcher zuerst den Pollen empfängt und bestäubt wird und welcher dann die Pollenkörner auf seiner Oberfläche keimen lässt: dies ist die Narbe. Erstere kann man demnach Astigmateen, letztere Stigmateen nennen.«

»Bei den Astigmateen wandelt das Endosperm, welches aus zahlreichen, ursprünglich ganz gleich-

artigen Zellen besteht, einige seiner oberen, peripherischen Zellen in ebensoviele Archegonien um, deren jedes eine Oosphäre umschliesst. Bei den Stigmateen sondert das Endosperm, das aus nur sieben Zellen gebildet wird, deren eine mediane viel grösser als die anderen ist, direct eine seiner drei oberen Zellen ab, um die Oosphäre zu bilden. Erstere können daher Archegonieen, letztere Anarchegonieen genannt werden.«

»Bei den Astigmateen theilt sich die kleine Tochterzelle des Pollenkorns in zwei Zellen, von denen die eine allein die Mutterzelle der Antherozoïden ist, das Antheridium ist hier zweizellig. Bei den Stigmateen wird die kleine Tochterzelle des Pollenkorns unmittelbar und ganz zur Mutterzelle der Antherozoïden: das Antheridium ist hier einzellig. Erstere können somit Merantheridieen, letztere Holantheridieen genannt werden.«

»Bei den Astigmateen umgiebt das Pistill, welches immer nur aus dem Ovarium besteht, das oder die Ovula, die es trägt, gewöhnlich nicht, so dass später die Samen meist nackt sind. Bei den Stigmateen dagegen ist das Ovulum, wenn es überhaupt vorhanden ist, im gegentheiligen Falle wenigstens das Endosperm, stets vom Ovarium umschlossen, so dass später der Same, falls er existirt, oder sonst wenigstens der Embryo mit oder ohne Albumen stets von der Frucht umschlossen und geschützt wird. Man hat deshalb die ersteren Gymnospermen, die letzteren Angiospermen genannt.«

»Hierzu ist jedoch zu bemerken, dass diese Bezeichnung, welche die allergebräuchlichste ist, durchaus nicht die allgemeine Bedeutung der drei anderen hat. Die Astigmateen haben allerdings immer einen Samen, aber dieser Same ist mitunter ebenso vollkommen vom Ovarium umschlossen wie derjenige der Angiospermen. So bei den Ephedraceen, den Welwitschiaceen und den Gnetaceen, unter den Abietaceen bei *Araucaria* und *Podocarpus*, alles Pflanzen, denen die Bezeichnung als Gymnospermen eigentlich nicht zukommt. Andererseits haben durchaus nicht alle Stigmateen einen Samen, wie wir es bei zahlreichen Vertretern der Abtheilung der Samenlosen gesehen haben, Pflanzen, auf welche der Name Angiospermen nicht mehr angewendet werden kann.«

»Andererseits unterliegen die beiden Benennungen Archegonieen und Anarchegonieen, Merantheridieen und Holantheridieen selbst einer Ausnahme. *Welwitschia* nämlich, der Typus der Familie Welwitschiaceae, wandelt bekanntlich direct eine ihrer Endospermzellen in die Oosphäre um und die kleine Pollenkornzelle wird hier ebenfalls direct zur Mutterzelle der Antherozoïden. Diese Pflanze ist also in Wirklichkeit anarchegonisch und holantheridisch.«

»Um also die beiden Reihen zu benennen, bedient man sich zukünftig besser der einfacheren und allgemeineren Ausdrücke Astigmateen und Stigmateen.«

»Auf jede dieser beiden Hauptabtheilungen kann man jetzt die Charaktere anzuwenden suchen, welche sich auf die Ausbildung und Entwickelung des Ovulums beziehen.«

»Bei den jetzt bekannten, ziemlich wenigen Astigmateen ist stets ein Ovulum vorhanden, welches getragen und mitunter sogar, abgesehen von seinem äussersten Ende, völlig umschlossen wird durch ein nur auf das Ovarium reducirtes Pistill; mit einem Worte, diese Pflanzen sind alle mit Ovulum versehen. Der Nucellus dieses Ovulums ist stets von einem Integument umgeben, die Pflanzen sind also Nucelleen und Tegmineen. Beinahe immer ist das Integument einfach, also sind beinahe alle Unitegmineen. Nur bei *Gnetum*, dem Typus der Familie der Gnetaceen, kommen zwei Integumente vor, diese Pflanzen sind also Bitegmineen. Endlich, wenn das Ovulum sich entwickelt, nach der Bildung der Eikugeln in den Archegonien braucht das Albumen nur den Nucellus auf und greift wenigstens die äussere Schicht des einzigen bezw. des äusseren Integuments, wenn zwei da sind, nicht an, diese dauert aus; mit einem Wort, es ist immer ein Same vorhanden, alle diese Pflanzen sind Semineen.«

»Nach allen bisher bekannten Thatsachen stehen also sämmtliche Astigmateen auf der höchsten Stufe der Samenausbildung und vertheilen sich, wiewohl in sehr ungleichem Maasse, auf die beiden obersten Sprossen der Ovulumorganisation. Es ergiebt sich daraus, wie ungenau die gewöhnliche Anschauung ist, dass die Astigmateen oder Gymnospermen tiefer stehen als die Stigmateen oder Angiospermen.«

»Die Reihe der Stigmateen ist viel grösser und mannigfaltiger. Sie zerfällt zunächst, wie wir gesehen haben, in die Samenbildenden und die Samenlosen. Erstere, offenbar höher stehend als letztere, zeigen nur die beiden höchsten Stufen der Ovulumausbildung, je nachdem sie ein oder zwei Integumente besitzen. Letztere, und dies ist, wie gezeigt wurde, von höchstem Interesse hinsichtlich der allgemeinen Wissenschaft, bieten, auf fünf Stufen vertheilt, alle Stadien dar der fortschreitenden Differenzirung des Carpells um die Endospermmutterzellen, vom einfachsten, wo kein Ovulum vorhanden ist, bis zu dem verwickeltsten, wo das Ovulum zwei Integumente besitzt. So theilt sich die Reihe der Stigmateen in sieben Gruppen, deren sechster, in aufsteigender Reihenfolge, beinahe alle bis jetzt bekannten Mitglieder der Astigmateenreihe entsprechen.«

»Nachstehende Uebersicht stellt dies dar:

		Phanérogames Stigmatées.	Phanérogames Astigmatées.
Phanérogames	Séminées.	Bitegminées.	Gnétacées.
		Unitegminées.	Toutes les autres.
	Inséminées.	Bitegminées.	»
		Unitegminées.	»
		Integminées.	»
		Innucellées.	»
		Inovulées.	»

»Es ist früher angegeben worden, wie man bei jeder dieser Unterabtheilungen der Samenlosen, mit Ausnahme der nur eine Familie umfassenden Integmineen, weiter vorgehen kann, und sie erst in Gruppen, dann in Familien eintheilen kann, je nach dem Fehlen oder dem Vorhandensein von Kronenblättern, im zweiten Fall nach der gamopetalen oder dialypetalen Form der Krone, dann nach der Oberständigkeit oder Unterständigkeit des Fruchtknotens, endlich nach anderen Charakteren von geringerer Wichtigkeit. Wendet man dieselbe Methode auf die beiden Unterabtheilungen der Samenbildenden an, so sieht man, dass die Unitegmineen, alle climacorrhizisch und dicotylisch, zunächst einige Familien der Apetalen mit oberständigem (Betulaceen, Salicaceen etc.) und mit unterständigem Fruchtknoten (Corylaceen, Juglandaceen etc.), dann einige Familien der Dialypetalen mit oberständigem (Limnanthaceen, Pittosporaceen etc.) und mit unterständigem Fruchtknoten (Umbelliferen, Araliaceen etc.), endlich eine sehr grosse Zahl von Familien der Gamopetalen mit ober- und unterständigem Fruchtknoten umfassen. Die Bitegmineen bilden eine noch viel mannigfaltigere Gruppe. Die einen sind liorrhizisch, bald dicotylisch wie die Nymphaeaceen, bald monocotylisch, wie alle die Pflanzen, welche die sogenannte Klasse der Monocotyledonen bilden, mit Ausnahme der Gramineen, welche, wie sich gezeigt hat, zu den Samenlosen gehören. Die anderen sind climacorrhizisch und dicotylisch. Sie umfassen eine grosse Zahl von apetalen Familien mit ober- und unterständigem Fruchtknoten, eine sehr grosse der Dialypetalen mit ober- und unterständigem Fruchtknoten und nur einige gamopetale Familien mit oberständigem Fruchtknoten (Primulaceen, Myrsinaceen, Plumbaginaceen etc.) und mit unterständigem (Cucurbitaceen).«

»Nachstehende Uebersicht veranschaulicht in den Hauptzügen für die ganze Reihe der Stigmateen die neue auf das Ovulum gegründete Classification:

Stigmatées.	Séminées.	Ovulées. Nucellées.	Bitegminées.	Climacorhizes. Dicotylées.	Gamopétales. Ovaire.	infère		Cucurbitacées.
						supère		Primulacées.
								Myrsinacées.
								Plumbaginacées.
					Dialypétales. Ovaire.	infère		La plupart.
						supère		La plupart.
					Apétales. Ovaire.	infère		La plupart.
						supère		La plupart.
				Liorhizes	Dicotylées. Dialypétales			Nymphéacées.
					Monocotylées.			Presque toutes.
			Unitegminées. Climacorhizes. Dicotylées.		Gamopétales. Ovaire.	infère		La plupart.
						supère		La plupart.
					Dialypétales. Ovaire.	infère		Escalloniacées.
								Bruniacées.
								Grubbiacées.
								Loasacées.
								Hydnoracées.
								Ombellifères.
								Araliacées.
						supère		Pittosporacées.
								Empétracées.
								Limnanthacées.

- **Stigmatées.**
  - Séminées. Ovulées. Nucellées. Unitegminées. Climacorhizes. Dicotylées. Apétales. Ovaire.
    - infère: Hippuracées. Cynomoriacées. Adoxacées. Corylacées. Juglandacées.
    - supère: Bétulacées. Salicacées. Callitrichacées.
  - Inséminées.
    - Ovulées.
      - Nucellées.
        - Bitegminées.
          - Climacorhizes. Dicotylées.
            - Gamopétales. Ovaire.
              - supère: Coulacées. Heistériacées. Cathédracées.
              - infère: Erythropalacées.
            - Dialypétales. Ovaire supère: Scorodocarpacées. Chaunochitacées.
          - Liorhizes. Monocotylées. Apétales. Ovaire supère: Graminées.
        - Unitegminées. Climacorhizes. Dicotylées.
          - Gamopétales. Ovaire supère: Leptaulacées. Jodacées. Phytocrénacées. Sarcostigmatacées.
          - Dialypétales.
            - Ovaire supère: Icacinacées. Pleurisanthacées. Emmotacées. Strombosiacées. Ximéniacées.
            - Ovaire infère: Tétrastylidiacées.
        - Integminées. Climacorhizes. Dicotylées. Apétales. Ovaire supère: Anthobolacées.
      - Innucellées. Climacorhizes. Dicotylées.
        - Gamopétales. Ovaire supère: Harmandiacées.
        - Dialypétales. Ovaire supère: Aptandracées. Olacacées.
        - Apétales. Ovaire
          - infère: Sarcophytacées. Schoepfiacées. Arionacées. Santalacées.
          - supère: Myzodendracées. Opiliacées.
    - Inovulées. Climacorhizes. Dicotylées.
      - Gamopétales. Ovaire infère: Elytranthacées. Dendrophthoacées.
      - Dialypétales. Ovaire infère: Nuytsiacées. Treubellacées. Loranthacées.
      - Apétales. Ovaire infère: Arceuthobiacées. Ginalloacées. Hélosacées. Viscacées. Balanophoracées.

»Diese Uebersicht des Ganzen giebt Gelegenheit zu einer Reihe von Bemerkungen. Beschränken wir uns hier nur darauf aufmerksam zu machen, dass von den beiden Klassen, in welche man die Stigmateen oder Angiospermen eintheilt, zwar die der Monocotyledonen, abgesehen von den Gramineen, unter unserem Gesichtspunkte eine grosse Einheitlichkeit zeigt, dass dagegen in der der Dicotyledonen eine grosse Mannigfaltigkeit herrscht.«

»Nach der landläufigen Classification wird bekanntlich diese Klasse der Dicotyledonen unmittelbar nach dem Fehlen oder dem Vorhandensein und in letzterem Falle nach der Beschaffenheit der Krone in drei grosse Gruppen, die Apetalen, die Dialypetalen und die Gamopetalen, eingetheilt. Nach der Unabhängigkeit oder der Verwachsung des Pistills mit den übrigen äusseren Theilen, wonach der Fruchtknoten ober- oder unterständig ist, zerfällt jede dieser Unterabtheilungen für sich in zwei secundäre Gruppen, die man als grosse Ordnungen ansehen kann. Unsere Uebersicht zeigt sofort die grosse Verschiedenartigkeit innerhalb

dieser sechs Ordnungen. Man kann sie deshalb für eine zukünftige, natürliche Classification nicht mehr aufrecht erhalten.«

»Zunächst umfasst eine jede von ihnen Samenbildende und Samenlose, von beiden oft mehrere Sorten. Unter den unterweibigen Apetalen giebt es Samenlose von drei Sorten: Innucelleen (Opiliaceen etc.), Integmineen (Anthobolaceen) und Bitegmineen (Gramineen); es giebt auch Samenbildende von zwei Sorten: Unitegmineen (Betulaceen etc.) und Bitegmineen (die Mehrzahl). Unter den oberweibigen Apetalen figuriren Samenlose von zwei Sorten: Inovuleen (Viscaceen etc.) und Innucelleen (Santalaceen etc.); ferner Samenbildende von zwei Sorten: Unitegmineen (Corylaceen etc.) und Bitegmineen (die Mehrzahl). Unter den unterweibigen Dialypetalen erscheinen Samenlose von drei Sorten: Innucelleen (Olacaceen etc.), Unitegmineen (Icacinaceen etc.) und Bitegmineen (Scorodocarpaceen etc.); dann auch Samenbildende von drei Sorten: Unitegmineen (Pittosporaceen etc.), liorrhizische Bitegmineen (Nymphaeaceen) und climacorrhizische Bitegmineen (die Mehrzahl). Die oberweibigen Dialypetalen umfassen zweierlei Samenlose: Inovuleen (Loranthaceen etc.) und Unitegmineen (Tetrastylidiaceen); ausserdem zweierlei Samenbildende: Unitegmineen (Umbelliferen etc.) und Bitegmineen (die Mehrzahl). Unter den unterweibigen Gamopetalen giebt es dreierlei Samenlose: Innucelleen (Harmandiaceen), Unitegmineen (Phytocrenaceen etc.) und Bitegmineen (Heisteriaceen etc.), dann zweierlei Samenbildende: Unitegmineen (die Mehrzahl) und Bitegmineen (Primulaceen etc.). Endlich umfassen die oberweibigen Gamopetalen Samenlose von zwei Sorten: Inovuleen (Dendrophthoaceen etc.) und Bitegmineen (Erythropalaceen), ausserdem Samenbildende von zwei Sorten: Unitegmineen (die Mehrzahl) und Bitegmineen (Cucurbitaceen).«

»Hierin liegt der unbestreitbare Beweis, dass die bisherigen, auf die Krone und die Beziehungen des Pistills zu den äusseren Quirlen der Blüthe gegründeten Abtheilungen zu umfangreich sind und dass man in Zukunft diese Charaktere erst für Unterabtheilungen heranziehen darf, nach Berücksichtigung wichtigerer Merkmale, zu denen in erster Linie vor allem die Natur der Frucht, je nachdem sie Samen besitzt oder nicht, dann das Fehlen oder Vorhandensein, und in diesem letzteren Falle die mehr oder weniger complicirte Bildung des Ovulums gehören.« (Schluss folgt.)

Notiz.

Auf der gegenwärtig in Hamburg stattfindenden Gartenbau-Ausstellung, welche für den Fachmann so manches Hochinteressante bietet, fesselt in besonderem Maasse ein Bassin mit Wasserpflanzen das Auge des Beschauenden. Dieses Bassin ist in ganz freier Lage angelegt, so dass die Pflanzen völlige Belichtung erhalten; dabei aber wird durch Heizröhren das Wasser auf die nöthige Temperatur gebracht. Die hierdurch erzielten Effecte sind bewundernswerth; denn Wasserpflanzen aller Art aus wärmeren Ländern, namentlich Nymphaeen mit blauen, rothen und gelben Blüthen gedeihen hier in herrlicher Pracht.

Der Leiter des Botanischen Gartens in Hamburg, Prof. Ed. Zacharias, hat sich durch Anlage dieses Bassins ein grosses Verdienst erworben.

Wortmann.

Inhaltsangaben.

Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. 39. Bd. Heft 3/4. v. Klecki, Ueber die Ausscheidung von Bacterien durch die Niere und die Beeinflussung dieses Processes durch die Diurese.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abth. Nr. 11/12. G. Ampola und E. Garino, Ueber Denitrification. — J. Eriksson, Neue Beobachtungen über die Natur und das Vorkommen des Kronenrostes. — O. Johan-Olsen, Zur Pleomorphismusfrage. — E. F. Smith, *Pseudomonas campestris*. — Pammel, The cause of a brown rot in cruciferous plants. — A. Stutzer und R. Hartleb, Der Salpeterpilz.

Berichte der pharmaceutischen Gesellschaft. 5. Heft. K. Dieterich, Ueber Gambir-Fluorescin und Gambir-Catechurot. — H. Thoms, Analytische Arbeiten des pharmaceutisch-chemischen Laboratoriums zu Berlin.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 7. Heft. 1897. Gross, Die Physiognomie, Fauna und Flora des Nordpols vom forstlich-naturwissenschaftlichen Gesichtspunkte. — Ebermayer, Untersuchungs-Ergebnisse über die Menge und Vertheilung der Niederschläge in den Wäldern.

Pflüger's Archiv. 67. Bd. Heft 9/10. J. Loeb, Zur Theorie des Galvanotropismus. V. Influenzversuche.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. XIV. Bd. Heft 1. A. Rejtö, Reichert's Metallmikroskop. — L. Drüner und H. Braus, Das binoculare Präparir- und Horizontalmikroskop. — R. Brauns, Neue verdeckt liegende Kreuzprismenbewegung für Mikroskoptische. — R. Hesse, Ein neuer verstellbarer Messerhalter für Mikrotome. — McM. Woodworth, On a method of graphic reconstruction from serial sections. — P. Mayer, Ueber Pikrocarmin. — H. Triepel, Zur Orceïnfärbung. — A. Döllken, Einbettung von Gewebstheilen ohne Alkoholhärtung. — J. Tandler, Zur Technik der Celloïdinserien. — R. von Erlanger, Bemerkungen zu den Mittheilungen von Rhumbler über Einbettung und Orientirung kleiner Objecte. — W. Gebhard, Zur Aufklebetechnik von Paraffinschnitten.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 16.** 16. August 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences. Tome CXXIV. Paris 1897. I. semestre.

(Schluss.)

p. 1038. Sur une maladie des Orchidées causée par le *Gloeosporium macropus* Sacc. Note de M. Mangin, présentée par M. Guignard.

Orchideen, und zwar *Cattleya* und *Loelia*, wurden von zwei Parasiten befallen. Der eine war unbestimmbar, weil nur Sclerotien vorlagen, der andere war *Gloeosporium macropus*. Die Erkrankung beginnt an der Basis der Sprosse und schreitet nach oben fort. Die Gewebe werden zuerst gelblich, dann missfarben, der Stengel wird weich und zeigt unter der Epidermis eine farblose Flüssigkeit. Später werden die Blätter gelb und fallen ab. Eine Fructification zeigt sich nicht. In den Geweben findet sich ein segmentirtes, farbloses Mycelium, dessen Fäden die Intercellularräume durchsetzen. Nach dem Tode und dem Vertrocknen der Wirthspflanze erscheint die Fructification. Unter der Epidermis bilden sich kleine Anschwellungen, welche schwarz werden und die Epidermis durchbrechen. Durch den Riss tritt dann ein Büschel von Fäden hervor, welche einem zwischen der Cuticula und den Epidermiszellwänden entwickelten Stroma aufsitzen. Diese Fäden bilden die Basidien, deren Grösse sich nach dem Grade der Feuchtigkeit richtet. Kurze Zweige, welche ihnen rechtwinklig angeheftet sind, werden durch je eine Conidie begrenzt. Die Krankheit konnte durch Aussaat auf eine *Cattleya* hervorgerufen werden, aber nur dann, wenn die Sporen durch einen Riss der Stengelepidermis eingeführt wurden. Das *Gloeosporium* dringt also durch Wunden in die Wirthspflanze ein. In wenigen Wochen können ganze Culturen verwüstet werden. Zur Bekämpfung der Krankheit wird empfohlen, alle todten Theile von den Pflanzen zu entfernen, die Schnitte mit Bouillon bordellaise zu bestreichen, die Pflanzen damit zu besprengen und das Gewächshaus mit Wasser zu bespritzen, welches auf den Liter 4 g Naphthol β-Pulver suspendirt enthält. Pflanzentheile, welche die Fructification in Form schwarzer Pünktchen zeigen, müssen verbrannt werden. Nützlich wird es auch sein, neue Ankömmlinge in einem besonderen Hause einige Monate lang in Quarantäne zu halten.

p. 1061. Signification de l'existence et de la symétrie des appendices dans la mesure de la gradation des espèces végétales; par M. Ad. Chatin.

Die Ergebnisse dieser Arbeit fasst Verf. am Schlusse folgendermaassen zusammen:

»Nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen der Anhangsorgane zerfallen die Gewächse ebenso wie nach dem Vorhandensein oder dem Fehlen der Axe in zwei einander übergeordnete Reihen.«

»Die Thatsache, dass es allein bei den Dicotyledonen unter Ausschluss der Monocotyledonen zahlreiche Familien mit gegenständigen Blättern giebt, Familien, welche hauptsächlich zu den Gamopetalen gehören, sichert ihren Charakteren den Vorrang.«

»Ebenso kommt nur bei den Dicotyledonen die gerollte und klappige Knospenlage vor, entsprechend dem vollständigen, congenitalen Quirl, dessen sämmtliche Blätter gleichzeitig entstehen«.

»Auch die klappige Knospenlage des Kelches, das Resultat der besonderen Entwickelung eines Quirles, welcher indessen ungleichzeitig entsteht und dessen Blätter infolgedessen anfangs ungleich sind, ist ein Charakter der Dicotyledonen.«

»Die Dicotyledonen bilden vermöge der begrenzten oder unbegrenzten Zahl der Staub- und Fruchtblätter, deren Anordnung im ersteren Falle quirlig, im letzteren Falle spiralig ist, gewissermaassen zwei grosse Stufen. Auf der oberen stehen

die Corollifloren, auf der unteren die Thalamifloren.«

»Die Stellung der Monocotyledonen, welche niedriger ist hinsichtlich der spiraligen Anordnung der Blätter (und der zahlreichen Gefässbündel des Stieles), ferner hinsichtlich ihrer zahlreichen Gruppen ohne Blüthenhülle etc., erhöht sich vermöge der gemeinhin bestimmten Zahl ihrer Staub- und Fruchtblätter.«

»Bei keiner Monocotyledone kommt ein deutlich obdiplostemonisches oder centrifugales Andröceum mit einem oppositisepalen, innersten Quirl vor.«

p. 1106. Rôle des tannins dans les plantes et plus particulièrement dans les fruits. Note de M. C. Gerber, présentée par M. A. Chatin.

Um die Streitfrage zu entscheiden, ob die Gerbstoffe eine weitere Verwendung finden oder ein unbrauchbares Nebenproduct des Stoffwechsels sind, untersuchte Verf. erstens die Athmung gerbstoffhaltiger Früchte und verglich die Ergebnisse mit denjenigen, welche die Analyse der Fruchtschale liefert. Zweitens studirte er die Athmung von *Sterigmatocystis nigra*, welche auf einer Tanninlösung cultivirt wurde, wo der Pilz ein reichliches Mycelium entwickelt, und verglich sie mit der Athmung der Früchte. Das Untersuchungsmaterial lieferte die Kakifrucht (*Diospyros Kaki*), weil diese keine Säuren enthält, deren Oxydation die Untersuchung erschweren könnte, und weil sie in grünem Zustande reichlich Gerbstoffe enthält.

Die gerbstoffhaltigen Früchte athmen bei jeder Temperatur und entbinden weniger Kohlensäure als sie Sauerstoff aufnehmen, so lange der Gerbstoff nicht vollständig verschwunden ist. Später beobachtet man die Bildung von Pectin. Dadurch verkleinern sich die Intercellularräume, und die Sauerstoffmenge, welche zu den Zellen gelangen kann, nimmt ab. Von diesem Augenblick an liefern sie bei niederer Temperatur einen kleineren Quotienten als 1. Ist dagegen die Temperatur hoch genug, so dass die Zellenthätigkeit eine höhere Energiemenge erfordert, als die ist, welche durch den freien Sauerstoff geliefert wird, so entnehmen die Zellen die ihnen fehlende Energie der alcoholischen Gährung der Zuckerstoffe. Die Athmung steigt und liefert schliesslich einen höheren Quotienten als 1. Daraus ist zu schliessen, dass eine der Hauptaufgaben der Gerbstoffe die ist, die Bildung von Pectinstoffen und damit die Gährung der Zuckerstoffe zu verhindern.

Die Untersuchung gleichzeitig gepflückter, beinahe reifer, aber noch genügend tanninhaltiger Kakifrüchte, von denen die einen sofort, die anderen erst dann analysirt wurden, nachdem sie bei 30° allen Gerbstoff eingebüsst hatten und der Athmungsquotient höher als 1 geworden war, ergab keinen merkbaren Unterschied in der Menge der Zuckerstoffe. Die Gerbstoffe verschwinden also aus den Früchten, ohne Zuckerstoffe zu bilden.

Die Versuche mit *Sterigmatocystis* sprechen gleichfalls für diese Anschauung. Der Athmungsquotient des Myceliums ist höher als 1. Um Kohlehydrate (das Mycelium) zu bilden, entbindet das Tannin mehr Kohlensäure als es Sauerstoff absorbirt. Da nun bei den Kakifrüchten der Gerbstoff verschwand, ohne dass der Zucker merkbar abgenommen hätte, und die Früchte eine geringere Menge Kohlensäure entbanden als sie Sauerstoff absorbirten, so liegt darin der Beweis, dass hier eine viel stärkere Bindung des Sauerstoffs durch das Tannin stattfand als bei dem Pilzmycel. Und da in den reifen Früchten ausser Zucker und Cellulose nur Pectinstoffe vorkommen, deren Ursprung bekannt ist, so muss man schliessen, dass in solchen Früchten, welche wie die Kaki Gerbstoffe enthalten, diese Gerbstoffe infolge einer vollständigen Oxydation verschwinden, ohne Kohlehydrate zu bilden.

p. 1109. Sur les *Pseudocommis vitis* Debray et sur de nouvelles preuves de l'existence de ce Myxomycète. Note de M. E. Roze, présentée par M. A. Chatin.

Die Ergebnisse bei der Cultur des Pilzes, dessen Existenz von manchen Seiten bestritten worden ist, auf Kartoffeln waren verschieden, je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Bei sehr trockener Luft liessen Stengel und Blätter den Parasiten nicht mehr erkennen, aber dieser ging auf die feuchte Erde über und bildete dort Cysten. Verf. besprengte darauf Sämlinge der verschiedensten Pflanzen mit Wasser, welches Zelltrümmer aus befallenen Kartoffelknollen enthielt, und konnte die Sämlinge dadurch mit dem Pilz inficiren. Er fand ihn später auch auf verschiedenen Culturpflanzen vor, welche er schädigte, indem er die Blätter ganz oder theilweise bräunte und vertrocknen liess. Alles, was die Gärtner Brand und Sonnenstich (brûlures et coups de soleil) nennen, beruht auf der Gegenwart des Parasiten. Ebenso der Spargelrost, die schwarzen, dicken Blattflecken der Involucralblätter der Artischocke, die Bräunung des Blattrandes beim Salat und die braunen Flecke, welche sich so oft auf Samen der Bohnen finden, die Bräunung der Wein- und Kirschenblätter.

p. 1111. La lunure du Chêne. Note de M. Émile Mer, présentée par M. Dehérain.

Das Holz der sog. Mondringe in Eichen hat nicht, wie man bisher glaubte, den vollständigen Charakter des Splints. Sein Stärkegehalt wechselt sehr und ist mitunter nur gering, auch der Tanningehalt ist variabel, im Allgemeinen grösser als der des Splints, geringer als der des Kernholzes.

Ausserdem befindet sich das Tannin beinahe ausschliesslich im Parenchym. Die Gefässe enthalten oft Thyllen. Das Holz der Mondringe nimmt also eine Mittelstellung zwischen Splint und Kernholz ein. Die Ursache, welche es hervorbringt, hemmt demnach die Umwandlung des ersteren in letzteres. In ein und demselben Ringe findet man oft härtere Ringe, die sich von den übrigen durch ihre Farbe unterscheiden. Das erkrankte Gewebe stirbt frühzeitig ab. Buffon und Duhamel hatten als Ursache der Mondringe abnorme Winterkälte angesehen. Auch Verf. beobachtete Mondringe nach dem kalten Winter 1879/80. Diese waren jedoch schon vor 1880 entstanden und das nach 1879 gebildete Holz war normal. Also gerade an dem Holz von 1880 hörte der Mondring auf. Ferner sind die nach 1879 gebildeten Jahresringe schmaler als die vorhergehenden. An kräftigen Exemplaren ist dieser geringere Zuwachs auf einige Jahre beschränkt, an weniger kräftigen hat er länger angedauert. Aus dieser Beobachtung in Verbindung mit der vorher erwähnten geht hervor, dass die Mondringe auf einer Ursache beruhen, welche zwischen den Vegetationsperioden von 1879 und 1881 geherrscht hat. Verf. meint, dass diese Ursache der starke Temperaturabfall des December 1879 gewesen ist. Die Verringerung des Zuwachses zeigt, dass bei dem Mondringe die Cambiumschicht durch die Kälte beeinflusst worden ist und seine vegetative Thätigkeit mehrere Jahre gehemmt wurde.

Bisher waren Mondringe nur aus alten Eichen bekannt. Verf. fand sie auch schon an solchen, die nur einige Jahre alt waren.

p. 1160. Étude comparée des quotients d'acides et des quotients de fermentation observées pendant la maturation des fruits. Note de M. C. Gerber, présentée par M. A. Chatin.

Fleischige, zuckerreiche Früchte zeigen oft während des Reifens einen höheren respiratorischen Quotienten als 1. Dieser Quotient entsteht auf verschiedene Weise und hat verschiedene Eigenthümlichkeiten, je nach dem Grade der Reife und den Stoffen, welche die Früchte enthalten. Man kann zwei Arten solcher Quotienten unterscheiden, nämlich Säurequotienten, welche auf der Gegenwart von Säuren beruhen, und Gährungsquotienten, welche durch ungenügenden Luftzutritt zu den Zellen und die hierauf folgende Bildung von Alcohol entstehen. Die Säurequotienten treten jedesmal hervor, wenn die säurehaltigen Früchte sich in einer Temperatur von gewisser Höhe befinden. Für Citronen- und Weinsäure beträgt diese im Minimum 25° bis 30°, für Apfelsäure etwa 15°. Dieselben Quotienten zeigen sich, wenn man *Sterigmatocystis nigra* auf Lösungen dieser Säuren oder Mischungen von ihnen mit Zucker erzieht. Dieselben Säurequotienten kommen auch bei den Fettpflanzen vor.

Die Gährungsquotienten treten jedesmal hervor, wenn der atmosphärische Sauerstoff nicht in genügender Menge zu den Zellen gelangt. Der Mangel an Sauerstoff beruht auf der Bildung von Pectin, welche eine Verengerung der Intercellularräume hervorruft.

Der Gährungsquotient unterscheidet sich vom Säurequotienten 1. durch die Zeit seines Auftretens, nämlich erst gegen Ende der Reife, 2. durch die Höhe der Temperaturminima, 3. beträgt er oft mehr als 3, während der Säurequotient gewöhnlich kleiner als 1,5 ist. 4. Die Athmungsintensität ist viel geringer, wenn der Gährungsquotient hervortritt, als vorher, während sie beim Eintritt des Säurequotienten viel stärker ist. 5. Bei dem Gährungsquotienten vermindert sich etwas der Werth und steigt kaum die Intensität durch Zerschneiden, der Säurequotient wird dadurch erheblich höher und seine Intensität steigt bedeutend. 6. Wenn der Gährungsquotient auftritt, verwandeln sich die Zuckerstoffe theilweise in Alcohole und flüchtige Säuren, es entstehen Aether, welche den Duft der Früchte bedingen. Erscheint der Säurequotient, so verwandeln sich die Fruchtsäuren theilweise in Kohlehydrate.

p. 1168. Maladie des branches des Mûriers de la Turquie d'Europe. Note de MM. Prillieux et Delacroix, présentée par M. Guignard.

Die ersten Anzeichen der Krankheit, welche besonders bei Mustapha-Pascha seit 1894 beobachtet wurde, erscheinen im Frühjahr. Zuerst ändern diejenigen Blätter der befallenen Zweige, welche oberhalb eines gewissen Knotens sitzen, etwas ihre Farbe. Nach zwei Tagen stirbt der betr. Zweigtheil ab. Ihre Rinde ist dann bis auf das Holz gänzlich zerstört. Unter den übrig gebliebenen Bastfasern finden sich schwarze, harte Körper, die Sclerotien des Pilzes, welche mit denjenigen von *Sclerotinia Libertiana* Aehnlichkeit haben. Rindenparenchym und Weichbast sind verschwunden, auch das Holz mit Ausnahme der Gefässe angegriffen. In letzteren und auf der Oberfläche des Holzes findet man die verzweigten Mycelhyphen. Auf feuchtem Sand cultivirte Sclerotien brachten im April eine kleine Peziza hervor, welche sich von der der *Sclerotinia Libertiana* in nichts zu unterscheiden schien. Die Ascussporen keimten leicht nach 80 Stunden, es entstand auf der Nährlösung eine Mycelhaut, auf welcher später wieder Sclerotien erschienen. Aus Sporen erzogene Mycelfäden griffen Mohrrüben schnell an und zerstörten sie, junge Sprosse des Maulbeerbaumes wurden durch sie inficirt, ebenso Stecklinge, welche im

April nebst einem mit Apothecien bedeckten Zweige unter eine Glasglocke gebracht wurden.

p. 1205. Sur le rôle que jouent les matières humiques dans la fertilité des sols. Note de M. Armand Gautier.

Verf. setzt noch einmal seine Ansichten über die Fixirung des Stickstoffs auseinander, welche er in mehreren mit R. Drouin zusammen im 106. Bande der C. r. veröffentlichten Arbeiten ausgesprochen hat. Siehe Botan. Jahresbericht 16. 1888. Erste Abtheilung.

p. 1247. Sur les produits de décomposition du carbure de calcium et sur l'emploi de celui-ci comme phylloxéricide. Note de M. E. Chuard (Extrait).

Diese Arbeit ist ausschliesslich chemischen Inhaltes.

p. 1285. Un nouveau Terfâs (*Terfezia Aphroditis*) de l'île de Chypre; par M. Ad. Chatin.

Die in der Ueberschrift genannte neue Art von *Terfezia* wird auf Cypern bei Morphon nahe den Ruinen des berühmten Aphroditetempels in grosser Menge gefunden und ist essbar. Sie wird beschrieben und ihre systematische Stellung dahin bestimmt, dass sie in die Gruppe der *T. Boudieri* gehört.

p. 1311. Étude chimique sur la culture des *Cattleya*. Note de MM. Alex. Hébert et G. Truffaut, présentée par M. P. P. Dehérain.

Um festzustellen, aus welchem Grunde exotische Orchideen in unseren Treibhäusern nach sechs bis sieben Jahren zu kümmern beginnen, stellten Verf. Analysen von frisch eingeführten und längere Zeit cultivirten Cattleyen an. Sie kommen zu dem Ergebniss, dass die letzteren einen geringeren Gehalt an Trockensubstanz, organischen Stoffen, Stickstoff und Aschenbestandtheilen zeigen. Namentlich fehlt Kali, Kalk, Magnesia und Phosphorsäure. Verf. schreiben dies dem Umstande zu, dass die Pflanzen, welche in einem armen Boden gezogen werden, beständig ihrer im Uebermaass producirten Blüthen beraubt werden, denn diese enthalten ganz bedeutende Mengen dieser Stoffe. Für die Praxis folgt daraus, dass man die Pflanzen mit einem geeigneten Dünger versehen muss. Im Hinblick darauf angestellte Versuche schienen die Richtigkeit dieser Folgerung zu bestätigen.

p. 1315. Les Bactériacées des Bogheads. Note de M. B. Renault, présentée par M. Ph. Van Tieghem (vergl. Bot. Ztg. 1897. II. S. 69).

Die Bogheads sind durch Verkohlung bestimmter Gewächse, nämlich fast ausschliesslich mikroskopischer Algen entstanden und unterscheiden sich nach den betr. Species der letzteren. Sie bildeten sich in stehenden Gewässern. Demnach konnte man in ihnen auch Bacterien zu finden erwarten. Nach einer ausführlichen Untersuchung gelangt Verf. zu folgenden Ergebnissen: 1. Die verkohlten Algen, welche die Bogheads zusammensetzen, enthalten grosse Mengen von Mikrokokken, welche wegen ihrer Kleinheit und ihres geringen Farbenunterschiedes von der Umgebung oft schwer zu erkennen sind. 2. Die Mikrokokken sind bald ordnungslos in den zerstörten oder desorganisirten Thallis zerstreut, bald in der Richtung der Mittellamellen der Membranen angeordnet. 3. Die Hauptart der vorkommenden Mikrokokken ist *M. petrolei*, welcher 0,4 bis 0,5 μ misst. 4. Die Einwanderung der Mikrokokken ging von der Peripherie nach dem Centrum vor sich und schritt allmählich infolge ihrer Vermehrung in den Mittellamellen fort.

p. 1333. Forêt fossile de *Calamites Suckowii*, Identité spécifique des *Cal. Suckowii* Br., *Cistii* Br., *Schatzlarensis* St., *foliosus* Gr., *Calamocladus parallelinervis* Gr., *Calamostachys vulgaris* Gr. Note de M. Grand' Eury.

Verf. hatte Gelegenheit, schöne Exemplare der in der Ueberschrift genannten Fossilien aus dem fossilen Walde von Treuil zu untersuchen, und meint, die Identität der betr. Species darthun zu können.

p. 1467. Action des sels minéraux sur le développement et la structure de quelques Graminées. Note de M. Ch. Dassonville, présentée par M. Gaston Bonnier.

Verf. cultivirte Roggen, Hafer, Weizen und Mais vergleichsweise in Knop'scher Nährlösung und in reinem Wasser. Er kommt dabei zu folgenden Ergebnissen:

1. Aeussere Morphologie: In der Nährlösung erreichen die Gramineen sowohl hinsichtlich der Wurzeln als der oberirdischen Organe eine viel stärkere Entwickelung; aber eine scheinbar geringe Steigerung der Concentration wirkt oft schädlich.

Unter den Versuchsbedingungen riefen die Salze bei Weizen und Hafer Lagerung hervor und übten nach und nach eine zerstörende Wirkung auf das Chlorophyll aus.

2. Innere Morphologie: Die Salze der Knopschen Lösung verändern die Structur bei allen vier Getreidearten und zwar folgendermaassen: 1. Die Verholzung wird in allen Organen gehemmt. Diese Wirkung erklärt die geringe Widerstandsfähigkeit des Halmes am Grunde und die Lagerung. 2. Die Intercellularräume der Wurzel sind viel umfangreicher. 3. Die Fächerung des Gefässbündelmeristems im Stamm ist beträchtlicher, daher vermehrt sich die Menge der Gefässe in allen Organen; die Gefässweite nimmt ebenfalls zu.

Beim Mangel der Salze tritt stärkere Verholzung ein, es bilden sich Sclerenchymlagen in der Nachbarschaft der Nerven und am Blattrande, dagegen tritt das Assimilationsgewebe zurück.

p. 1470. Sur la propagation du *Pseudocommis Vitis* Debray. Note de M. Roze, présentée par M. Chatin.

Die *Pseudocommis* verursachte an den Blättern von Kirsch- und Aprikosenbäumen röthliche oder schwärzliche Flecke. Wurden derartige Blattstücke auf gesunde Blätter gelegt, so wurden diese nicht angesteckt; wurden sie dagegen in die Erde in der Nachbarschaft keimender Samen gebracht, so steckten sie die Keimlinge an und mehrere gingen daran zu Grunde. Diese Ansteckung wird durch Cystenbildung hervorgerufen. Uebrigens kommt die *Pseudocommis* auf allen Amygdalaceen vor.

p. 1539. Le N'djembo, liane à caoutschouk du Fernan-Vaz. Note de M. Henri Jumelle, présentée par M. Gaston Bonnier.

Es wird eine neue Art von *Landolphia*, die *L. Foreti* beschrieben, welche der *L. owariensis* nahe steht und welche einen ausgezeichneten Kautschuk liefert.

p. 1542. Nouvelle bouillie contre le Mildiou et le Black Rot. Note de M. Gaston Lavergne, présentée par M. Guignard.

Das Präparat besteht aus 500 g Kupfersulfat, 1000 g grüner oder schwarzer Seife und 100 l Wasser. Man löst das Kupfersalz in einigen Liter Wasser. Dann setzt man Wasser in kleinen Quantitäten der Seife zu und schüttelt dann beide Lösungen mit einander. Das neue Präparat soll vorzügliche Resultate geben.

Kienitz-Gerloff.

Strasburger, Eduard, Das botanische Praktikum. Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik. Für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. Dritte umgearbeitete Auflage. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 739 S. m. 221 Holzschnitten.

In der vorliegenden dritten Auflage des rühmlichst bekannten Handbuches hat der Verfasser alle wesentlichen Fortschritte der mikroskopischen Forschung und ganz speciell alle Errungenschaften der mikroskopischen Technik, welche seit der zweiten Auflage dieses Buches entstanden sind, in sachkundigster Weise verwerthet und sie den einzelnen Pensen einverleibt; dazu sind auch sonst noch mancherlei Erweiterungen und Umänderungen gekommen, so dass das Werk nach jeder Richtung hin gleich ausgezeichnet ist und Alles bietet, was auf dem einschlägigen Gebiete überhaupt bemerkenswerth ist.

Indem wir bezüglich der Klassificirung und Gruppirung des Gesammt-Inhaltes auf die Besprechung der beiden ersten Auflagen in Jahrgang 1885 und 1887 dieser Zeitung verweisen, sei hier nur hervorgehoben, dass in dieser neuesten Auflage die Besprechung nicht nur der Mikroskope, sondern auch der sonstigen technischen Instrumente, Apparate und Hülfsmittel nicht mehr zerstreut bei den einzelnen Pensen erfolgt, sondern in einer, natürlich entsprechend erweiterten, Einleitung eine umfassende Darstellung erfahren hat. Das ist nicht nur übersichtlicher, sondern dadurch hat auch die Bequemlichkeit des Nachschlagens wesentlich gewonnen. Dass der Verf. hierbei nicht nur das technisch Neueste, sondern auch das zugleich Beste anführt, ist bei seiner hervorragenden Sachkenntniss selbstverständlich.

Die Zahl der Pensen ist gegenüber der zweiten Auflage die gleiche geblieben, der Inhalt aber an vielen Stellen, ganz besonders da, wo es sich um die Mikroorganismen handelt, wesentlich und den neueren Forschungsergebnissen entsprechend erweitert worden, wie auch auf die praktischen Erfolge gebührend hingewiesen wird. Die Uebersicht über die einzelnen Pensen wird dadurch wesentlich gefördert, dass in der Ueberschrift eine kurze Angabe des Inhaltes sowie der in jedem Pensum behandelten Pflanzen enthalten ist.

Bei einem derartigen umfassenden Hand- und Nachschlagebuche sind natürlich gute Register wesentliches Erforderniss. Auch in dieser Beziehung ist die dritte Auflage nicht ohne Vermehrungen und Verbesserungen geblieben.

Wenn die zweite Auflage dieses Buches als »gut und nützlich in gleich hohem Maasse« bezeichnet wurde, so möchten wir für die dritte noch ein gutes Stück weiter gehen und sie nicht nur als vorzüglich, sondern als unentbehrlich sowohl für den Lehrenden als auch für den Lernenden halten.

Wortmann.

Britton, N. L., and **Addison Brown,** An Illustrated Flora of the Northern United States, Canada and the British possessions etc., 1897, II; II und 643 S.

Von diesem wichtigen Bestimmungswerke, dessen ersten Band ich in Nr. 5 des laufenden Jahrganges besprach, ist nun bereits der zweite Band erschienen (gebunden; ein prächtiger Band in Lexikon-Octav). Er enthält den Schluss der Eleutheropetalen

(Fam. 20, Portulacaceae bis 92, Cornaceae) und die ersten 16 Familien der Sympetalen (Clethraceae bis Menyanthaceae). — Ueber die Behandlung des Textes und der Figuren kann ich mich auf das früher Gesagte beziehen. — Die meisten Arten sind wieder sehr charakteristisch dargestellt. Auffallend ist, dass bei den meisten *Vitis*-Arten die Ranke nicht abgebildet ist. Die merkwürdige *Sorathra gentianoides* L. sieht aus, als ob alle Zweige in einer Ebene ausgebreitet wären (ähnlich sind viele Blüthenstände, Z. B. bei *Spiraea*, dargestellt). Der Blüthenstand von *Linum usitatissimum* entspricht nicht ganz der Natur. — Die Nomenclatur ist natürlich von der äussersten Britton'schen Observanz. Viele von den Pflanzennamen verstehen wir in Europa nicht und erkennen ihre Bedeutung erst durch Vergleichung der Synonyme. Namen wie *Aruncus Aruncus* und *Malus Malus* (für den Geissbart und den Wildapfel) werden wohl auch kaum allgemeine Annahme finden.

Alles in Allem ein für jede Bibliothek und jedes grössere Herbarium unentbehrliches Werk.

Fr. Buchenau.

Inhaltsangaben.

Archiv für mikroskopische Anatomie. II. Bd. 4. Heft. K. Kostanecki, Ueber die Bedeutung der Polstrahlen während der Mitose, und ihr Verhältniss zur Theilung des Zellenleibes.

Archiv der Pharmacie. 235. Bd. 4. Heft. B. Grützner, Ueber die quantitative Bestimmung der Nitrite und der Untersalpetersäure. — P. Nottberg, Ueber die Harzgallen und verwandte Gebilde bei unseren Abietineen. — L. Berend, Ueber das Lupinin und das Lupinidin der gelben Lupine. — W. Tucholka, Ueber die Bisabol-Myrrha. — K. Gorter, Ueber die Bestandtheile der Wurzel von *Baptisia tinctora.*

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 20/21. R. Behla, Ueber das Vorkommen von Scharlach bei Thieren. — H. J. van't Hoff, *Spirillum Masseï.* — K. Kashida, Differenzirung der Typhusbacillen vom *Bacterium coli commune* durch die Ammoniakreaction. — M. Ogata, Ueber die Pestepidemie in Formosa. — D. B. Roncali, Ueber die Behandlung bösartiger Tumoren durch Injection der Toxine des *Streptococcus erysipetalis,* zugleich mit dem des *Bacillus prodigiosus,* sowie der nach den Methoden von Richet und Héricourt und nach den von Emmerich und Scholl zubereiteten sogen. anticancerösen Serumarten. — J. Weyland, Desinfectionswirkung und Eiweissfällung chemischer Körper. — H. Ziemann, Nachtrag zur Morphologie der Malariaparasiten. — V. Babes und G. Proca, Beobachtungen über die Aetiologie der Maul- und Klauenseuche. — V. Diamare, Anatomie der Genitalien des Genus Amabilia (mihi). — Arpád R. v. Dobrzyniecki, Zwei chromogene Mikroorganismen der Mundhöhle. — L. Gussew, Ein Fall einer dreifachen Infection des Organismus (mit Milzbrandbacillen, eitererregenden Streptokokken und Fränkel's Diplokokken). — A. Jacobi, Amabilia und Diploposthe. — D. Kischensky, Ein Verfahren zur schnelleren mikroskopischen Untersuchung auf Bacterien, in Deckglas- und Objectträgerpräparaten. — D. B. Roncali, Ueber die Behandlung bösartiger Tumoren durch Injection der Toxine des *Streptococcus erysipetalis,* zugleich mit dem des *Bacillus prodigiosus,* sowie der nach den Methoden von Richet und Héricourt und nach den von Emmerich und Scholl zubereiteten sog. anticancerösen Serumarten. — W. Semenowicz und E. Marzinowsky, Ueber ein besonderes Verfahren zur Färbung der Bacterien im Deckglaspräparate und in Schnitten.

Biologisches Centralblatt. Nr. 13. Hensen, Bemerkungen zur Planktonmethodik.

Chemisches Centralblatt. I. Bd. Nr. 23. J. Stoklasa, Physiologische Bedeutung der Phosphorsäure im Organismus der Zuckerrübe. — Cloez, Ueber Cholesterin.

Deutsche Botanische Monatsschrift. Heft 3. Juni. 1897. F. Höck, Allerweltspflanzen in unserer heimischen Phanerogamen-Flora. — E. Jacobasch, Die allmähliche Entwickelung einer vergrünten und dann durchwachsenen Rose. — A. Pehersdorfer, Beitrag zur Rosenflora im Gebiete des Mittellaufes der Enns. — J. A. Knapp, Ein neuer Bürger der europäischen Flora (*Conringia orientalis* Boiss.). — H. Zuschke, Zur Flora des Kreises Rosenberg in Oberschlesien. — Issler, Die Vegetation der Hohneckschluchten. — Issler, *Orchis Simia* >< *purpurea.*

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Heft 1/3. J. Wortmann, Ueber künstlich hervorgerufene Nachgährungen von Weinen in der Flasche und im Fasse.

Pflüger's Archiv. LXVIII. Bd. Heft 1/2. C. Eykman, Ueber die Permeabilität der rothen Blutkörperchen.

Verhandlungen der k. k. botan.-zoolog. Gesellschaft in Wien. 5. Heft. A. Rehmann, Neue Hieracien des östlichen Europa. III.

Zeitschrift für Hygiene. XXV. Bd. 1. Heft. B. Krönig und Th. Paul, Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Giftwirkung und Desinfection. — C. Flügge, Ueber Luftinfection.

Botanical Gazette. Mai. J. Mac Dougal, The curvature of roots. — M. Olson, *Acrospermum urceolatum,* a new discomycetous parasite of *Selaginella rupestris* (1 pl.). — G. F. Atkinson, Preparation of material for general class use.

Gardener's Chronicle. 29. Mai. F. O. Lehmann, *Trevoria* n. gen. Orchidearum.

Journal of botany. Nr. 415. G. Baker, *Plantago Coronopus* var. *ceratophyllon* (1 pl.). — A. Bennet, Notes on British Plants. — W. West and G. S. West, Welwitch's African Freshwater Algae. — Ferdinand von Müller (with portrait). — R. Schlechter, Decades Plantarum Novarum Austro-Africanarum. Decas IV.

Revue générale de botanique. Nr. 102. M. J. Ray, Variations des champignons inférieurs sous l'influence du milieu (av. 3 pl.). — M. L. Daniel, Un nouveau procédé de greffage. — E. Boulanger, Développement et polymorphisme du *Volutella scopula* (a. 1 pl.).

Bulletin de l'Herbier Boissier. Juin. A. Magnin, Sur quelques Potamots rares de la Flore franco-helvétique. J. Briquet, Examen critique de la théorie phyllodique des feuilles entières chez les ombellifères terrestres. — Id., Sur la carpologie et la systématique du *Rhyticarpus.* — Id., Sur les feuilles septées chez les dicotyledones. — Id., Herborisations dans le Tyrol méridional. — G. Hochreutiner, Quelques feuilles composées monstreuses. — M. Thury, La morphologie et l'organogénie florales des Passiflores. — E. Pitard, Florule pélagique des Alpes et du Jura. —

E. de Wildeman, *Scaphopetalum Thonneri* n. sp. — P. Ascherson, *Cyclamen Rohlfsianum* n. sp. — F. N. Williams, *Gooringia*, a new genus of Caryophyllaceae.

Malpighia. Fasc. IV/V. P. Baccarini, Sulla *Genista aetnensis* e le *Geniste junciforme* della flora Mediterranea. — C. Avetta, Flora crittogamica della provincia di Parma I. — L. Gabelli, Sopra un caso assai interessante di sinfisi fogliare.

Minnesota Botanical Studies. Bulletin Nr. 9. Parts X and XI. 31. May. 1897. Bruce Fink, Contributions to a knowledge of the lichens of Minnesota, II. Lichens of Minneapolis and vicinity. — Roscoe Pound and Frederic E. Clements, A re-arrangement of the North American Hyphomycetes. — J. M. Holzinger, On some mosses at high altitudes. — R. N. Day, The forces determining the position of dorsiventral leaves. — J. M. Holzinger, On the genus Coscinodon in Minnesota. — A. A. Heller, Observations on the ferns and flowering plants of the Hawaiian islands. — Albert Schneider, The phenomena of symbiosis. — Conway MacMillan, Observations on the distribution of plants along shore at Lake of the Woods. — George B. Frankforter, The alkaloids of Veratrum.

Bulletin of the Agricultural Experiment Station of Nebraska. 1897. Vol. IX. Bulletin Nr. 47. A. T. Peters, Serum Therapy in Hog Cholera. — **Bulletin Nr. 48.** W. Fred Card, Windbreaks. — **Bulletin Nr. 49.** T. L. Lyon, Suggestions for Chicory Culture.

U. S. Departement of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 7. Washington 1897. J. W. Harshberger, Fertile crosses of teosinte and maize. — H. Müller-Thurgau, Influence of nitrogen on root formation. — N. Tischukin, The rôle of bacteria in the nutrition of insectivorous plants. — J. Hendrick, Experiments for the prevention of potato rot. — L. F. Kinney, Bordeaux mixture, its use in the potato field. — L. Foster, On the prevention of smuts. — J. R. Campbell, Club-root experiments. — E. E. Bogue, Peach rosette. — A. D. Selby, Peach yellows and black knot. — S. A. Beach a. W. Paddock, Report of horticultural work. — E. F. Smith, Legal enactments for the restriction of plant diseases. — **Nr. 8.** T. Kosutany, Investigations concerning the formation of albuminoids in plants. — E. Schulze, Concerning the varying crystallizable nitrogenous compounds in germinating plants. — E. Schulze, Concerning the distribution of glutamin in plants. — W. A. Setchell, The botanical garden of the University. — W. G. Johnson, A new disease of the peach. — C. W. Woodworth, Plant diseases. — R. Aderhold, On the use of Jensen's hot-water treatment for millet smut. — **Nr. 9.** H. Coupin, On the absorption and rejection of water by seed. — C. Dassonville, The action of salts on the form and structure of plants. — A. J. Pieters, The influence of fruit bearing on the development of mechanical tissue in some fruit trees. — H. M. Richards, Respiration of wounded plants. — M. Thouvenin, The influence of continued electric currents on the decomposition of carbon dioxid in aquatic plants. — Miscellaneous notes and descriptions of new species. — F. Lamson-Scribner, The genus Ixophorus. — F. Lamson-Scribner and J. G. Smith. Native and introduced species of the genera *Hordeum* and *Agropyrum*. — T. Holm, Some American Panicums in the Herbarium Berolinense and in the Herbarium of Willdenow. — F. Lamson-Scribner and G. Smith, Some Mexican grasses collected by E. W. Nelson in Mexico, 1894—1895. — F. Lamson-Scribner, A list of the grasses collected by E. Palmer in the vicinity of Acapulco, Mexico, 1894—1895. — S. M. Tracy and F. S. Earle, Mississippi fungi. — F. L. Harvey, Report of the botanist. — J. Eriksson, What species of grass are able to infect the barberry with rust? — H. L. Bolley, On the relation of the time of seeding and the period of development on the development of rust and smut of oats. — M. B. Waite, The cause and prevention of pear blight. — G. Atkinson, Leaf spot of pear. — B. T. Galloway, A rust and leaf casting of pine leaves. — H. L. Bolley, The effectiveness of corrosive sublimate as a preventive of potato scab. — H. J. Wheeler and G. M. Tucker, Potato scab. — T. A. Williams, Experiments for the prevention of potato scab. — H. P. Gould, Fungiroid as a preventive of potato rot. — R. H. Price, Fungus diseases and injurious insects.

Neue Litteratur.

Aderhold, R., Ueber die Bacterien in ihren Beziehungen zur Gärtnerei. (Vortrag, gehalten in dem land- und forstwirthschaftlichen Verein zu Oppeln. Sitzungsber. des landwirthschaftl. und forstwirthschaftl. Vereins Oppeln 1896. 24. November.)

Annales de la Société botanique de Lyon. T. 21. (1896, 4e trimestre.) Lyon, impr. Plan. In 8. p. 81 à 123.

Barnewitz, Bd., Welche Theile der Botanik sind bei dem Unterricht an höheren Schulen vorzugsweise zu berücksichtigen? 1897. 8. 71 S. Programm der Realschule in Brandenburg a. H.

Berne, A., Manuel d'arboriculture fruitière. Paris, Masson & Co. Un vol. petite in 8 de 300 p., avec 147 fig. dans le texte.

Britton, Nathaniel, and Addison Brown, An illustrated flora of the northern United States, Canada, and the British possessions, from Newfoundland to the parallel of the southern boundary of Virginia, and from the Atlantic Ocean westward to the 102d meridian. In 3 v. V. 2, Portulaca to Gentian. New York, C. Scribner's Sons. 8. Illust.

Bulletin de la Société royale de botanique de Belgique, fondée de 1er juin 1862. Tome XXXV (1896). Gand, impr. Ad. Hoste. In 8. 62 and 325 p. 4 pl.

—— de la Société d'horticulture et de viticulture d'Eure-et-Loir. T. 19. (Années 1895 et 1896.) Chartres, impr. Garnier. 1896. In 8. 36 and 343 p.

Čelakovský, L. J., Ueber den phylogenetischen Entwickelungsgang der Blüthe und über den Ursprung der Blumenkrone. 1. Thl. (Aus: Sitzungsber. der k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnáč. gr. 8. 91 S. m. 4 Fig.

Chabanne, G., et A. Choulet, Culture de chrysanthèmes à la grande fleur et à taille basse. 2. édition, revue et corrigée. Lyon, libr. Rivoire père et fils. In 16. 70 p. avec grav.

Clay's Successful Gardening: a Handbook of Practical Horticulture. By Journalist, Professional, Amateur and Market Grower. London, E. W. Allen. 8vo. 124 p.

Exsiccata hypodermearum Galliae orientalis. (Decas secundas. Le Mans, impr. Monnoyer. In 8. 16 p. av. fig. (Extrait du Monde des plantes.)

Flora Capensis. Vol. 6. Ed. W. T. Thiselton-Dyer. London, L. Reeves & Co. Demy 8vo. 564 p.

Goethe, R., Die Obstverwerthung unserer Tage. 2. Aufl. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 229 S. m. 131 Abbildgn.

Gray, A., and **B. L. Robinson**, Synoptical Flora of North America. Vol. 1, Pt. 1, Fascicle 2. Polypetalae from the Caryophyllaceae to the Polygalaceae. London, Wesley & Sons. 8vo. 50 p.

Hallier, H., Betrachtungen über die Verwandtschaftsbeziehungen der Ampelideen und anderer Pflanzenfamilien. (Aus: Natuurkundig Tijdschrift voor Ned. Indië. LVI. 3. Batavia 1896.)

Hansgirg, A., Neue Untersuchungen über den Gamo- u. Karpotropismus, sowie über die Reiz- und Schlafbewegungen der Blüthen und Laubblätter. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnáč. gr. 8. 111 S. m. 1 Taf.

Hulme, F. E., Familiar Wild Flowers Figured and Described. New ed. 1st Series with Coloured Plates. London, Cassell. 8vo. 176 p. and Plates.

Jonsson, R. N., Lawns and Gardens: how to Beautify the Home-lot. London, Putnam. 8vo. 426 p. Illust.

Kosaroff, P., Einfluss verschiedener äusserer Factoren auf die Wasseraufnahme der Pflanzen. Inaugural-Dissertation. Leipzig, Kössling'sche Buchhdlg. 1897. gr. 8. 64 S.

Lambertye, L. de, Conseils sur les semis et la culture de légumes en pleine terre sans abris. 6e édition. Paris, libr. Goin. In 16. 96 p. (Bibliothèque de l'horticulteur praticien.)

Lesaffre, V., La Multiplication secrète dans l'horticulture commerciale, à l'usage de l'horticulteur et du jardinier. Lille, impr. Leconte-Delezenne. In 16. 128 p.

Love, J., Yew Trees of Great Britain and Ireland. London, Macmillan. 8vo. 286 p. Illusts.

Friedrich, J., Ueber den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs. Wien, Wilhelm Frick. hoch 4. 5 und 160 S. m. 40 Abbildgn. u. 25 Taf. (Mittheilungen a. d. forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Hrsg. v. der k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. Der ganzen Folge 22. Heft.)

Noter, R. de, Le Tracé des petits jardins. Guide des petits propriétaires. Travaux de nivellement; Tracé des allées en coteau et en plaine, etc. Paris, libr. Bornemann. In 18. 36 p. avec 37 fig.

—— Les plantes bulbeuses et leur culture. Paris, libr. Bornemann. In 18. 36 p. avec 21 fig.

Pictet, Amé, La Constitution chimique des Alcaloïdes végétaux. 2. édition. Paris, Masson & Co. Un vol. in 8. 421 p.

Saccardo, P. A., Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. XII. Pars I. Fasc. 2. gr. 8. Inhalt: P. Sydow, Index universalis et locupletissimus generum, specierum, subspecierum, varietatum hospitumque in toto opere (vol. I—XI) expositorum. 8 und S. 641—1053. Berlin, Gebrüder Bornträger.

Ulrich, A., Beiträge zur bündnerischen Volksbotanik. 2. Aufl. Davos, Hugo Richter. In 12. 75 S.

Vandevelde, A. J. J., De kieming der zaadplanten (spermatophyten), morphologie en physiologie. Eerste stuk. Gand, J. Vuylsteke. In 8. 136 p. (Uitgave van het Kruidkundig genootschap Dodonaea.)

Vivier, V., Manuel pratique de reconstitution des vignobles, à l'usage du viticulteur bourguignon et des viticulteurs des régions jurassiques. Tonnerre, impr. Bertrand. Petit in 12. 8 et 103 p. avec fig.

Weigert, L., Der Weinbau Oesterreichs im Jahre 1896. Mit e. Weinbau-Karte. (Aus: Statist. Jahrb. d. k. k. Ackerbau-Ministeriums pro 1896. 1. Heft.) Wien, Staatsdruckerei. gr. 8. 54 S.

Wiesner, J., Untersuchungen über die mechaniche Wirkung des Regens auf die Pflanze. (Extrait des Ann. du jardin bot. de Buitenzorg. Vol. XIV. p. 277—352. Leide 1897.)

Wildeman, E. de, Notes mycologiques. Bruxelles, A. Manceaux. In 8. 30 p. et pl. hors texte. (Extr. d. Ann. de la Soc. belge de microscopie (Mémoires), tome XXXI. 1897.)

Wolbrandt, C., Illustrirter Führer durch die Waldschänke zum Treibhaus auf der allgemeinen Gartenbau-Ausstellung Hamburg 1897. Mit Illustr. von R. Bauer, de Bruycker, Dorén etc. Hamburg. gr. 8. 48 S.

Wood, Henry, Among the Wild Flowers. With Illusts. (The Young Collector Series.) Vol. 1, Spring. Vol. 2, Summer. London, Sonnenschein. Cr. 8vo.

Zippel, H., Ausländische Culturpflanzen in farbigen Wandtafeln m. erläuterndem Text, im Anschluss an die »Repräsentanten einheimischer Pflanzenfamilien«. Zeichnungen von K. Bollmann. (In 2 Abtheilungen.) 1. Abthlg. Mit e. Atlas, enth. 12 Taf. in gr. Fol. m. 12 grossen Pflanzenbildern und zahlreichen Abbildgn. charakterist. Pflanzentheile. Wohlfeile Ausg. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. gr. 8. 11 u. 99 S.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 17.** 1. September 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Wiesner, J., Untersuchungen über die mechanische Wirkung des Regens auf die Pflanze nebst Beobachtungen und Bemerkungen über secundäre Regenwirkungen.

(Annales du jardin bot. de Buitenzorg. XIV. Bd. p. 277—353. Leiden 1897.)

Die Beobachtungen des Verf. ergaben folgende Resultate: »Die grössten Wassertropfen, welche sich darstellen lassen, haben ein Gewicht von ca. 0,26 Gramm.« »Die aus einer Höhe von mehr als 5 Metern niederfallenden Regentropfen« können »das Gewicht von 0,2 Gramm nicht überschreiten«. »Directe Beobachtung lehrte, dass die schwersten, bei den stärksten in Buitenzorg niedergegangenen Gewitterregen aufgefangenen Regentropfen bloss ein Gewicht von 0,16 Gramm hatten.« »Die Fallgeschwindigkeit, selbst der schwersten Regentropfen« beträgt »im äussersten Falle bloss etwa 7 Meter pro Secunde«, da »schon innerhalb einer Strecke von weniger als 20 Metern die Acceleration der fallenden Regentropfen durch den Luftwiderstand (fast gänzlich) aufgehoben wird«.

Die lebendige Kraft berechnet sich demnach im Maximum auf 0,0005 Kilogramm-Meter oder für das schwerste wirklich beobachtete Gewicht auf 0,0004 Kilogramm-Meter. Sie dürfte bisher vielfach überschätzt sein.

Im folgenden Kapitel, welches den Widerstand der Laub- und Blüthenblätter gegen die Wirkung des von den Regentropfen ausgeübten Stosses behandelt, kommt Verf. zu dem Ergebniss, dass »im grossen Ganzen . . . . die Blätter der tropischen Holzgewächse gegen Stoss weniger widerstandsfähig« sind »als die unserer Bäume und Sträucher«; dass ferner »das lebende Blatt mit Wasserzunahme an Durchschlagsfähigkeit gewinnt, also seine Stossfestigkeit mit zunehmendem Wassergehalt abnimmt«.

Verf. unterscheidet dann zwischen der directen mechanischen Wirkung und zwischen secundären Wirkungen des Regens auf die Pflanze. Bezüglich der ersteren kommt er zum Schlusse: »Aus allen von mir angestellten Beobachtungen folgt, dass die directe mechanische Wirkung des Regens auf die Pflanze eine ausserordentlich geringe ist, dass mechanische Beschädigungen an Pflanzentheilen nur ausserordentlich selten vorkommen, aber auch dann nur ganz geringfügig sind. Freibewegliche Pflanzentheile sind infolge ihrer ausserordentlichen Biegungselasticität befähigt, viel heftigere Stösse, als die schwersten zur Erde niederfallenden Regentropfen auszuüben vermögen, zu ertragen, indem sie die Fähigkeit besitzen, bei der leisesten Berührung eines fallenden Körpers jene Geschwindigkeit anzunehmen, welche derselbe im Moment der Berührung mit dem gestossenen Körper gewinnt.« Daher hält Verf. auch die bei Combination von Regen und Wind häufig eintretende Schädigung der Pflanze nicht für eine Wirkung des Regens, sondern vielmehr des Windes.

Bei dieser Gelegenheit führt Wiesner meine von Stahl veröffentlichten Beobachtungen über die Zerschlitzung der Blätter von *Heliconia dasyantha* an. Während ich die Zerschlitzung unter dem »Stosse« eines bei völliger Windstille einsetzenden Regens auftreten sah, konnte Wiesner nachweisen, dass die Theilung der Spreite ohne Regen eintreten, und dass eine solche Spaltung trotz mehrmaliger Einwirkung starken Regens

unterbleiben kann. Wiesner hebt ganz richtig hervor, dass die im Blatte vorhandenen Spannungen das entscheidende bei dem Vorgange sind, dass also unsere sich scheinbar widersprechenden Beobachtungen ganz wohl in Einklang mit einander gebracht werden können; er meint aber, dass nicht einzusehen sei, »warum die im Vergleich zum Regen weitaus höhere Kraft der bewegten Luft nicht auch die im Blatte an und für sich schon vorhandene Spannung so weit steigern könnte, um ein Zerreissen der Spreite herbeizuführen«. Ich habe keinerlei Ursache zu bezweifeln, dass auch Wind die im Blatte vorhandene Spannung auslösen könne, wie Wiesner annimmt, aber nicht beobachtet zu haben scheint; während meiner Versuche gelangte eine Zerschlitzung durch Wind jedoch nicht zur Wahrnehmung. Daraus ergiebt sich, dass die Pflanze zu Zeiten genügender Spannung innerhalb ihrer Blattflächen keiner Luftbewegung ausgesetzt war, die zur Auslösung geeignet gewesen wäre.

Das ist nun keineswegs zu verwundern, denn einmal ist, wie Wiesner selbst an anderer Stelle hervorhebt, die Art der passiven Bewegung bei Wind und bei Regen verschieden. Es kann also eine Spannung sehr wohl durch verticale Schwingungen (infolge fallender Regentropfen) ausgelöst werden, während die an und für sich vielleicht stärkere, aber in anderer Richtung wirkende Kraft des Windes sie nicht auszulösen vermag, sondern erst bei noch weiterer Steigerung dazu im Stande wäre. Andererseits aber ist eine Luftbewegung von der Stärke der in unseren Breiten fast alltäglich herrschenden Winde in den Tropen — speciell in Buitenzorg — relativ selten. Wer sich in der photographischen Aufnahme von Baumgruppen geübt hat, wird die Schwierigkeiten zu würdigen wissen, die einer minutenlangen Exposition in unseren Breiten des niemals ganz fehlenden Windes halber entgegenstehen, während solche der Photographie ungünstige Tage in Buitenzorg nicht häufig waren.

Im letzten Kapitel behandelt Verf. dann die secundären Wirkungen des Regens, als: Organische Ablösung von Blättern, Ablösung von Blüthen und Blumenkronen, Lageänderungen von Pflanzentheilen infolge lange andauernden Regens, Durchlöcherung von Blättern und Zerreissung wachsender Blätter infolge lange andauernder Traufe, Benetzbarwerden unbenetzbarer Blätter infolge des Regens. Die Beobachtungen beziehen sich theils auf einheimische, theils auf tropische Verhältnisse.

G. Karsten.

Kerner von Marilaun, A., Pflanzenleben. Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage. Erster Band. Gestalt und Leben der Pflanze. Mit 215 Abbildungen im Text, 21 Farbendruck- und 13 Holzschnitttafeln. Leipzig, Bibliographisches Institut. 1896.

Auch der Botaniker von Fach wird es freudig begrüssen, dass ein Buch wie Kerner's »Pflanzenleben« verhältnissmässig rasch eine zweite Auflage erreicht hat. Legt dies doch Zeugniss davon ab, dass das Interesse der gebildeten Kreise, welches lange Zeit einseitig der floristisch-gärtnerischen Betrachtung und Bewunderung des Pflanzenreiches zugewandt war, nun auch dem höheren Standpunkte der biologisch-physiologischen Auffassung sich mehr und mehr erschliesst. Gerade das Kerner'sche, für weitere gebildete Kreise bestimmte Pflanzenleben darf, wie das Brehm'sche Thierleben seiner Zeit, das Verdienst, diese edle geistige Fortbildung und diesen reinen geistigen Genuss dem deutschen Volke ermöglicht zu haben, vornehmlich für sich in Anspruch nehmen. Durch geradezu prächtige, ungemein klare Abbildungen, die sofort das erkennen lassen, worauf es ankommt, und durch einfache, des Gegenstandes würdige Schreibweise, hat sich dieses Werk, wie ich wiederholt wahrnehmen konnte, auch in Familien eingebürgert, deren Interessen sonst vornehmlich anders gearteten Dingen zugewandt waren.

Die zweite Auflage wird dieser vornehmen Aufgabe des Prachtwerkes noch in erhöhtem Maasse zu dienen vermögen. Sie ist, wenn auch nicht »gänzlich«, so doch theilweise neu bearbeitet, überall zu ihrem Vortheil. Die Farbendrucktafeln nach Aquarellen sind um drei vermehrt worden: Rohrgrasbestände an der Donau, Grasbäume mit *Eucalyptus*wald und durch die prächtige, sich in der Fortpflanzung verzehrende *Corypha umbraculifera* (nach einem Aquarell von Ernst Haeckel). Dafür sind zwei frühere »Aquarelltafeln« in Wegfall gekommen, die Wolfsmilchbäume und leider auch das stimmungsvolle Bild mit der »Königin der Nacht«. Die Zahl der prachtvollen Holzschnitte, die xylographisch ebenso vollendet sind wie in der künstlerischen Zeichnung, ist von 181 der ersten Auflage auf 228 gestiegen. Schon allein solche Bilder machen es dem Fachbotaniker wünschenswerth, das Buch zu besitzen, dessen Text ihn zudem durch eine erstaunliche Fülle feiner Naturbeobachtungen und gerade solcher, die nicht in botanischen Lehr- und Handbüchern Aufnahme zu finden pflegen, fesseln muss. Bei den biologischen Deutungen, denen ein sehr breiter Raum gewidmet ist, wird der Fachgenosse allerdings oft im Zweifel sein, ob eine darauf gerichtete exacte wissen-

schaftliche Untersuchung ihre Richtigkeit ergeben würde. Wenn andererseits Ergebnisse neuer exacter Untersuchungen, die nach der Ansicht des Verf. sehr wohl in den Rahmen des Buches gepasst hätten und den betreffenden Kapiteln einen weiteren Reiz verliehen hätten (z. B. Pfeffer's Untersuchungen über Turgorsteigerung und Entspannung der Membranen bei Druckwirkungen, Hegler's Ergebnisse über die Rückwirkung der Zugspannung, Haberlandt's Hydathoden und Mimosenforschungen und vieles andere, auf das der Ref. des beschränkten Raumes wegen hier nicht ausführlicher eingehen kann), nicht die gebührende Berücksichtigung in dem »Pflanzenleben« gefunden haben, so darf der Botaniker hier freilich nicht den Maassstab wie an den Inhalt der neuen Auflage botanischer Lehr- oder gar Handbücher legen. Das Kerner'sche Pflanzenleben ist ja nicht eigentlich für Fachmänner bestimmt. Es will mehr als ein Kunstwerk betrachtet sein, das grösseren, gebildeten Kreisen die mühsam gewonnenen Ergebnisse kritischer Forschungsthätigkeit in durchaus frei gewählter Form und Auswahl als Genuss und edle Unterhaltung zugänglich macht. Da das Werk aber von einem Fachbotaniker geschrieben ist, so wird immerhin wohl jeder gebildete Leser es als selbstverständlich voraussetzen, dass er zugleich mit dem gegenwärtig höchsten Stande unseres Wissens vertraut wird.

Eine grosse Annehmlichkeit in der Benutzung des I. Bandes, wie wohl auch des abgeschlossenen Werkes, bildet ein in der neuen Auflage auch schon dem ersten Bande mitgegebenes ausführliches Register.

Noll.

Koorders, S. H., Ueber die Blüthenknospen-Hydathoden einiger tropischer Pflanzen.

Annales du jardin bot. de Buitenzorg. XIV. Bd. p. 354—477. m. 5 Taf. Leiden 1897.)

Verf. weist das Vorkommen der von Treub bei *Spathodea* entdeckten, dann häufiger erwähnten Wasserkelche an verschiedenen Pflanzen nach, so dass man jetzt 13 damit ausgerüstete Gewächse mit Sicherheit kennt. Sechs Pflanzen gehören der Familie der Bignoniaceen, drei derjenigen der Solanaceen an, die Verbenaceen zeigen die Eigenschaft bei zwei, die Scrophulariaceen und Zingiberaceen bei je einer zugehörigen Pflanze; bei mehreren weiteren zu den gleichen Familien zählenden Gewächsen ist das Vorkommen gleicher Organe wahrscheinlich. In allen Fällen handelt es sich um eine Wasserausscheidung auf der inneren Kelchoberfläche, zuweilen auch auf der äusseren Corollenoberfläche. Die ausscheidenden Organe (Hydathoden Haberlandt's) sind gestielte, mehrzellige Köpfchen, deren Oberfläche von einer Cuticula überdeckt ist. Die Wasserausscheidung erfolgt durch die Cuticula hindurch. Die vom Kelch umschlossene Wasserhülle bleibt meist während der Blüthenentwickelung, in einem Falle sogar bis zur Fruchtausbildung, vorhanden.

Die Blüthentheile sind ganz allgemein ihrer im Wasser stattfindenden Entwickelung entsprechend mit Schleim überzogen, wie die jugendlichen Organe von Wasserpflanzen.

Die Spaltöffnungen auf der Kelchinnenseite fehlen ganz oder sind stark in der Zahl reducirt.

Alle weiteren Einzelheiten mögen im Original verglichen werden.

Von besonderer Bedeutung ist der Nachweis der Wasserausscheidung der Hydathoden durch eine wirkliche Cuticula hindurch, wie auch von Haberlandt bereits früher für einen Fall gezeigt war. Es mehren sich demnach die Hinweise darauf, dass in den als cuticularisirt bezeichneten Membranen recht verschiedenartige Modificationen zusammengefasst werden, die eine eingehende Untersuchung auf ihre verschiedenen sphysikalischen und chemischen Eigenschaften ehr wünschenswerth erscheinen lassen. Verf. stellt die darauf bezügliche Litteratur zusammen; die Angaben des Ref. über »scheinbar cuticularisirte« als »leicht verkorkt« bezeichnete Wurzelhaare von *Polypodium imbricatum* (Annales de Buitenzorg, XII, p. 174 ff.) hat er übersehen.

G. Karsten.

Robinson, B. L., Synoptical flora of North America; June 1897; Vol. I, Part I, Fascicle II (p. 209—506).

Von diesem verdienstvollen grossen Werke, welches ganz im Geiste von Asa Gray und zum Theil unter Benutzung seiner Vorarbeiten ausgeführt wird, zeigte ich im October v. Jahres (diese Zeitung, Nr. 20, Sp. 308—312) den ersten Fascikel an. Jetzt liegt der zweite Fascikel vor, welcher den Schluss des ersten Theiles bildet. Dieser erste Theil soll nach dem Vorschlage des Bearbeiters für sich gebunden werden und bildet dann einen handlichen Band in Lexikon-Octav. — Der zweite Fascikel umfasst folgende eleutheropetale Familien:

Caryophyllaceae, Ficoideae (welch ein in jeder Beziehung unpassender Familienname!), Portulacaceae, Tamaricaceae, Elatinaceae, Hypericaceae, Ternströmiaceae, Cheiranthodendraceae, Malvaceae,

Sterculiaceae, Tiliaceae, Linaceae, Malpighiaceae, Zygophyllaceae, Geraniaceae, Rutaceae, Simarubaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Meliaceae, Aquifoliaceae, Cyrillaceae, Olacinaceae (im Text steht Olacineae), Celastraceae, Rhamnaceae, Vitaceae, Sapindaceae und Polygalaceae, also Gruppen, welche meist durch zahlreiche und eigenthümliche Arten in Nordamerika vertreten sind. Für die Mehrzahl dieser Familien lagen noch Vorarbeiten von Asa Gray vor, welche von Robinson benutzt wurden. Einige Familien wurden von Robinson ganz selbstständig, die Hypericaceen von J. M. Coulter, die Linaceen, Geraniaceen, Aquifoliaceen, Celastraceen, Rhamnaceen von W. Trelease, die Vitaceen von J. H. Bailey bearbeitet. — 15 Seiten (p. 461—475) sind den für den ersten Fascikel bereits nöthig gewordenen Nachträgen und Verbesserungen gewidmet.

In der Behandlung der Gattungen neigt sich der Verfasser meist der Beibehaltung erweiterter Gattungen zu, so beispielsweise bei *Silene*, *Lychnis*, *Arenaria*, *Montia*, *Hypericum* (welche sowohl *Elodea* als das merkwürdige, so auffallend an *Cicendia* erinnernden *Sorathra* einschliesst). — Neu aufgestellt sind, so weit ich übersehe, wohl nur ganz wenige Arten, z. B. *Vitis Treleasi* Munson aus Texas und Neu-Mexico. — *Vitis* tritt auf mit 23 Arten, was der reichen Gliederung dieser Gattung in Nord-Amerika wohl auch am besten entspricht.

Im Uebrigen verweise ich auf meine frühere Besprechung und wiederhole nur noch die Bitte, dass vom zweiten Bande an die Arten innerhalb der Familien oder innerhalb der einzelnen Gattungen nummerirt werden möchten.

Fr. Buchenau.

Wollny, E., Die Zersetzung der organischen Stoffe und die Humusbildungen mit Rücksicht auf die Bodencultur. Mit 52 in den Text gedruckten Abbildungen. Heidelberg, C. Winter's Universitätsbuchhandlung. 1897.

Wie der Titel des stattlichen, 480 Seiten umfassenden Werkes besagt, ist dasselbe in erster Linie für die Zwecke des Agriculturphysikers bezw. -Chemikers berechnet, der die Zersetzungsvorgänge im Erdboden wesentlich nach ihrer praktischen, landwirthschaftlich wichtigen Seite betrachtet.

Bei der eindringenden und umfassenden Bearbeitung der Materie jedoch ist das Buch auch für allgemeine physiologische Fragen, hauptsächlich solche pflanzengeographischer Natur, von hervorragender Bedeutung. Es sei darum hier der Inhalt

desselben in grossen Zügen charakterisirt. Ein Eingehen auf Einzelheiten verbietet sich bei dem Umfang des behandelten Stoffes von selbst.

Ein I. Abschnitt handelt von den chemischen und physiologischen Processen bei der Zersetzung der organischen Stoffe. Die Verwesung wird als ein Process vollständiger Verbrennung, als ein »Process des Vergehens«, die Fäulniss als ein solcher der Ansammlung, der bei mangelhaftem Sauerstoffzutritt stattfindet, charakterisirt, ferner anderweitige Zersetzungserscheinungen, Gährungen etc. besprochen, und die gesammten Vorgänge als Folgen der Lebensthätigkeit von Organismen dargestellt, die ganze Frage somit zu einer wesentlich biologischen gestempelt. Es folgt die Besprechung der in Betracht kommenden Organismen, zunächst kurz die der Thiere (Regenwürmer), dann eingehender die der Pflanzen. Die Morphologie und Physiologie der Schimmel-, Spross- und Spaltpilze wird behandelt, ihre Verbreitung und Lebensbedingungen besprochen. Schliesslich in Abhängigkeit von diesen letzteren die Bedingungen der Zersetzung der organischen Stoffe.

Der II. Abschnitt behandelt die Producte dieser Zersetzung, d. h. die Humusstoffe. Vorerst wird ihre Ablagerung in der Natur in Abhängigkeit von Klima, Meereshöhe, Bodenbeschaffenheit etc. besprochen, es folgt ihre Classification, je nachdem sie Fäulniss- oder Verwesungsproducte darstellen. Weitere 70 Seiten behandeln die chemischen (organische, mineralische Bestandtheile) und physikalischen (Allgemeines; Verhalten gegen Wasser, Gase, Luft, Wärme) Eigenschaften der Humusstoffe.

Zum Schluss dieses Abschnittes wird der Einfluss der Humusstoffe auf die Fruchtbarkeit der Culturböden (1. Humus als Bodengemengtheil, 2. Humus als Bodendecke) behandelt.

Der III. Abschnitt, wesentlich von praktischen Gesichtspunkten getragen, bespricht die künstliche Beeinflussung der Zersetzung der organischen Stoffe. Als allgemeine Gesichtspunkte werden hingestellt die Nothwendigkeit der Herbeiführung der Verwesung und Hintanhaltung der Fäulniss, Verhütung des Stickstoffverlustes durch Verflüchtigung von Ammoniak und Auswachsung von Nitraten.

Eine Beeinflussung der Zersetzung im Boden ist erstens zu erreichen durch Abänderung der physikalisch-chemischen Eigenschaften derselben (mechanische Bearbeitung, Entwässerung, Cultur etc.), zweitens durch Herstellung und Benutzung der Düngemittel organischen Ursprungs.

Zum Schluss findet sich ein Kapitel über die Beeinflussung der Zersetzungsprocesse bei der

Conservirung der Futtermittel (Dürrheu, Brennheu, Braunheu, Sauerheu, Pressfutter).

Die Ausstattung des Werkes ist die bekannte der Winter'schen Universitätsbuchhandlung.

Die vielen in den Text eingestreuten Tabellen, die die Ergebnisse von Arbeiten des Verf. und anderer Forscher übersichtlich registriren, erhöhen den Werth des Werkes als Hand- und Nachschlagebuch bedeutend. W. Benecke.

Excursionsflora für Oesterreich (mit Ausschluss von Galizien, Bukowina und Dalmatien). Mit theilweiser Benützung des »Botanischen Excursionsbuches« von G. Lorinser, verfasst von Dr. Karl Fritsch, a. o. Prof. d. system. Botan. an d. Univ. in Wien. Wien 1897, Carl Gerold's Sohn. LXXI und 664 S. in kl. 8.

Nachdem im Jahre 1892 die zweite Auflage der »Schulflora von Oesterreich« Willkomm's erschienen war, liegt jetzt für das nahezu gleiche Gebiet (Willkomm schloss Istrien aus, Fritsch nicht) ein neues Excursionsbuch in fast doppeltem Umfange vor. Willkomm bezog sich darauf, dass Lorinser's Werk veraltet und unbrauchbar geworden sei; Fritsch hat das gleiche erkannt und daher aus Lorinser's Flora ein ganz neues, mit vielem Fleiss vervollständigtes und in allen Theilen mit neuerer System-Darstellung (nach Engler-Prantl) und Florenkenntniss in Einklang gebrachtes Buch gemacht. In der äusseren Form sind die klaren Tabellendrucke von Lorinser beibehalten, auch in dem noch nach veralteten Linné-schen Klassen angeordneten Gattungsschlüssel; in Cursivdruck sind die Verbreitungsangaben häufiger Pflanzen oder die Anfangsbuchstaben der zugehörigen Kronländer (dann ohne Angabe der Häufigkeit) hinzugefügt; biologische Signaturen fehlen, obwohl bei Gattungen wie *Trifolium* das kurze ♃ oder ⊙ dem Bestimmenden gute Dienste leisten kann. In der Zulassung der Arten hat Fritsch möglichste Vollständigkeit erstrebt, ohne jedoch zweifelhafte Aufstellungen anzunehmen: hier liegt naturgemäss die hauptsächlich subjective Entscheidung über den Artwerth; so zählt *Rosa* 40 Arten, *Rubus* 85, *Hieracium* 78, *Euphrasia* 25, *Thymus* 11, *Mentha* 18. —

Soll damit das neue Buch zum Botanisirgebrauch empfohlen und hinsichtlich der Uebersichtlichkeit wie Vollständigkeit über Willkomm's »Schulflora« gestellt sein, so entspricht es dem Wesen dieser Zeitschrift, einige allgemeine Gesichtspunkte zu beleuchten, zu denen Fritsch's Arbeit Veranlassung giebt. Bedauerlich für die gegenseitige Verständigung erscheinen da zunächst die vielen ungewohnten Prioritätsnamen; denn wer versteht sogleich *Circinus circinatus* (L.) Ktze. und *Prionitis Falcaria* (L.) Dum. ohne hinzugefügte, früher allgemein gültig gewesene Synonyme? Es giebt nur ein alphabetisches Synonymenregister am Schluss für die vom Verf. nicht zugelassenen Namen. Sodann ist Ref. der Meinung, dass bei grossen Gattungen und zumal bei solchen mit vielgestaltig variirenden Formenkreisen die fortgesetzte tabellarische Gabelspaltung theils lästig wirkt, theils methodisch fehlerhaft ist. Denn es giebt gar nicht immer ein einzelnes ausnahmslos hervortretendes Merkmal, welches die grossen Gruppen sicher trennt; diese letzteren müssten zumal bei *Rosa*, *Rubus* etc. in vergleichender Charakteristik herausgehoben werden, erst innerhalb der Sectionen erscheint die dichotomische Tabelle wieder zulässig. Wie klar erscheint z. B. *Rosa* in Focke's Darstellung bei Koch edit. III, Bd. I, wie unübersichtlich treten die verwandten Arten aus den Tabellen hervor und wie leicht wird man diese und jene an falscher Stelle suchen, z. B. *R. coriifolia* und *R. tomentosa*.

Endlich möchte Ref. nochmals an Buchenau's Berechnung erinnern, wie wenig am ganzen Umfang eines Buches doch eigentlich durch eine den Leser stark belästigende Abkürzung erspart werde; auch dies Buch kürzt zuviel ab, und A. v. S. = Alpen von Salzburg, K. = Kärnten, Kr. = Krain etc. könnte leicht mit wenigen Buchstaben mehr deutlicher ausgedrückt sein. Das wird vielleicht der Verf. bei einer erneuten Ausgabe seines Buches selbst finden und leicht ändern können.

Drude.

Migula, W., System der Bacterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bacterien. Erster Band. Allgemeiner Theil. Mit 6 Taf. Jena, G. Fischer. 1897.

Zu den ziemlich zahlreichen Handbüchern der Bacteriologie und bacteriologischen Diagnostiken, die aber fast ausnahmslos von Medicinern herrühren, gesellt sich jetzt das erste Handbuch, seit der vor einem Decennium erschienenen zweiten Auflage von de Bary's Vorlesungen, das von einem Botaniker verfasst ist. Wie wünschenswerth eine neue und ausführliche Bearbeitung der Bacterien vom Standpunkte des Botanikers ist, das wird jeder Fachgenosse, der sich mit Bacteriologie beschäftigt, oft empfunden haben. Die mangelhafte Beschreibung und Charakterisirung neuer Formen, die Ueberschätzung der physiologischen Merkmale, das Missverhältniss, in dem unser Wissen von den

physiologischen Eigenschaften und unsere Formenkenntniss zu den Fortschritten unserer Kenntnisse in der Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien steht, alle diese Uebelstände, die sich leicht in der Aufzählung vermehren liessen, rühren grossentheils daher, dass bisher bis auf geringe, dafür um so mehr mit Erfolg gekrönte Ausnahmen, die in erster Linie rein praktische Ziele verfolgenden Mediciner und Chemiker der Bacteriologie die Richtung gaben.

Schon durch seine Bearbeitung der Bacterien für Engler-Prantl's natürliche Pflanzenfamilien hat Migula gezeigt, dass er wie kaum ein anderer zu der Aufgabe, deren Lösung mit dem vorliegenden ersten Bande begonnen hat, berufen ist. Dasselbe entspricht vollständig den Erwartungen, die man von dem Werke hegen durfte. Nicht nur ist die vorhandene, überaus reiche und zerstreute Litteratur sehr sorgfältig und kritisch benutzt, sondern der Verf. schöpft auch reichlich aus dem Schatz seiner langjährigen eigenen Erfahrungen. Zeuge dessen ist jedes Kapitel. Ref. verweist nur auf die Kapitel über Sporen und Conidien, sowie über den Bau der Bacterienzelle, resp. die Geisseln, auf deren Zahl und Anordnung Migula, ähnlich wie Fischer, seine Abgrenzung der Arten gründet.

Der Inhalt des Bandes gliedert sich in drei Abschnitte, deren erster ein Bild der historischen Entwickelung der Bacteriensystematik entwirft. Der zweite, ausgedehnteste behandelt die Morphologie und Entwickelungsgeschichte, der dritte, kürzer und nur, soweit sie für systematische Zwecke zur Zeit eben noch unentbehrlich sind, die biologischen Merkmale.

Migula's Auffassung der Bacterien geht dahin, dass wir in ihnen eine Organismengruppe zu sehen haben, deren Phylogenie in undurchdringliches Dunkel gehüllt ist, die sich phylogenetisch bisher nicht weiter entwickelt hat, die aber nach drei Richtungen hin verwandtschaftliche Beziehungen erkennen lässt, einmal zu den Spaltalgen, dann zu den Saccharomyceten, endlich zu den Flagellaten. Die Abzweigung der Spaltalgen ist jedenfalls schon sehr frühe von gemeinsamen Ahnen der heutigen beiden Klassen erfolgt. Die Beziehungen zu den Flagellaten sind nur scheinbar nahe, in Wirklichkeit bildet die hohe Organisation der Flagellatenzellen (Zellkern!) eine weite Kluft, welche durch die Cystenbildung derselben, die man mit der Endosporenbildung in Analogie gebracht hat, nicht überbrückt wird. Die Beziehung zu den Saccharomyceten, die wohl nicht ohne Widerspruch bleiben dürfte, drückt sich aus in der gemeinsamen geringen Differenzirung des Zellinhaltes, in der Endosporenbildung und endlich in dem Bestehen der Gattung *Schizosaccharomyces*, die in der vegetativen Vermehrung eine Art Bindeglied bildet.

Manchen Widerspruch wird das Fallenlassen der Unterscheidung arthrosporer und endosporer Bacterien und die Kritik des Arthrosporenbegriffes erfahren. Ref. kann sich allerdings damit nur einverstanden erklären. Genau genommen, besteht der Unterschied zwischen den endosporen und den arthrosporen Bacterien doch nur darin, dass bei letzteren die Endosporenbildung bisher noch nicht beobachtet ist. Verf. sieht mit Recht als das Charakteristicum im Begriff der Spore die eigenartige, von der vegetativen Vermehrung verschiedene Keimung an. Damit fällt natürlich der Begriff Arthrospore. — Ausserordentlich interessant und klar ist auch das Kapitel über Pleomorphismus und Variabilität. Mit Recht wird es als Missbrauch des Wortes erklärt, wenn, wie so vielfach, die verschiedenen Wuchsformen, die ein Organismus im Verlauf seiner individuellen Entwickelung regelmässig durchläuft (z. B. der *Bacillus subtilis*), unter den Begriff Pleomorphismus gezählt werden.

Dem inneren Werthe des Werkes entspricht die äussere Ausstattung, speciell die zahlreichen Photogramme sind gut ausgeführt und recht charakteristisch.

Wir wünschen dem schönen Werke die weite Verbreitung, die es verdient, und hoffen, dass es dem Verf. möglich sein werde, recht bald auf den ersten allgemeinen Theil den zweiten, speciellen folgen zu lassen.

Behrens.

Prahn, H., Pflanzennamen. Erklärung der botanischen und deutschen Namen der in Deutschland wildwachsenden und angebauten Pflanzen, der Ziersträucher, der bekanntesten Garten- und Zimmerpflanzen und der ausländischen Culturgewächse. Buckow (Mark), Robert Müller. 1897. kl. 8. 172 S.

Das Büchlein zerfällt in vier Abschnitte. In dem ersten werden die lateinischen Gattungs-, im zweiten die Artnamen, im dritten die Abkürzungen der Autorennamen und im vierten die deutschen Namen erklärt. Bei den Autorennamen werden kurze biographische Notizen, bei den deutschen Namen sind theils die sprachliche Ableitung, theils sich an die Pflanzen knüpfende Sagen kurz besprochen. Soweit einige gemachte Proben ein Urtheil gestatten, zeigten sich die Angaben zuverlässig. Das Büchlein kann daher Liebhabern der scientia amabilis wohl empfohlen werden.

Kienitz-Gerloff.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XXIX. Bd. 4. Heft. W. Lembke, Weiterer Beitrag zur Bacterienflora des Darmes.

Archiv der Pharmacie. Heft 5. K. Gorter, Ueber die Bestandtheile der Wurzel von *Baptisia tinctoria.* — v. Rijn, Carpain. — K. Gerhard, Ueber die Alkaloide der schwarzen und perennirenden Lupine. — H. Pommerehne, Einwirkung des galvanischen Stromes auf einige Alkaloide. — Soldaini, Alkaloide von *Lupinus albus.* — Lammers, Cytisin.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 24/25. P. Frosch, Zur Frage der Reinzüchtung der Amöben. — F. Hesse, Ueber die Verwendung des Nähragar-agar zu Wasseruntersuchungen. — E. Klein, Zur Morphologie und Biologie des Bacillus der Bubonenpest. — v. Wasielewski, Ueber die Form und Färbbarkeit der Zelleinschlüsse bei Vaccineimpfungen. — **XXII. Bd. Nr. 1.** C. Fermi, Ueber die antienzymische Wirkung des Blutserums. — Th. Kasparek, Ein Vacuumapparat. — F. Schardinger, Protozoenculturen. — **Nr. 2/3.** Ph. Smith, Ueber Fehlerquellen bei Prüfung der Gas- und Säurebildung bei Bacterien, und deren Vermeidung.

Chemisches Centralblatt. 1897. II. Bd. Nr. 2. Th. Laptschinsky, Vergleichende Schätzung der Methoden zur quantitativen Bestimmung von Mikroben in der Luft. — W. Rullmann, Ueber ein Nitrosobacterium mit neuen Wuchsformen. — Wiley, Für den Ackerbau wichtige Bodenfermente. — **Nr. 3.** A. Étard, Ueber die Spaltung des Hauptabsorptionsstreifens der Chlorophylle. — **Nr. 5.** J. Chauliagurt, A. Hébert und F. Heim, Wirksame Bestandtheile einiger Aroideen. — J. Grüss, Ueber Zucker- und Stärkebildung in Gerste. — Curtius und Reinke, Die flüchtige reducirende Substanz der grünen Pflanzentheile. — H. J. Hamburger, Ein neues Verfahren zur Bestimmung der osmotischen Spannkraft des Blutserums. — G. Bertrand, Ueber die Mitwirkung des Mangans bei den durch die Laccase bedingten Oxydationen. — Th. Bokorny, Notizen über die fäulnisswidrige Kraft einiger Substanzen. — Wood und Willcox, Ueber eine Reincultur eines Bacillus, der Kleieaufgüsse vergährt.

Hedwigia. Heft 4. P. Hennings, Beiträge zur Pilzflora Südamerikas. II. — H. Simmons, Zur Kenntniss der Meeres-Algenflora der Faröer. — W. Schmidle, Einige Baumalgen aus Samoa. — A. Scherffel, *Phaeomarasmius*, ein neues Agaricineen-Genus.

Zeitschrift für Hygiene. XXV. Bd. Heft 2. N. Melnikow, Ueber künstliche Immunität der Kaninchen. — Sobernheim, Experimentelle Studien zur Frage der activen und passiven Milzbrandimmunität.

Botanical Gazette. Juni. R. Thaxter, Observations on *Myxobacteria* (2 pl.). — J. Coulter, Life-history of *Lilium philadelphicum* (8 pl.). — H. Webber, Peculiar structures in pollen-tube of *Zamia* (1 pl.). — O. Foerste, Curious leaves. — L. Underwood, Species of *Botrychium.*

Bulletin Torrey Botanical Club. June. J. B. Ellis and B. M. Everhardt, New N. American Fungi. — P. A. Rydberg, Rarities from Montana. — Id., *Antennaria dioica* and its N. American allies. — A. Vail, The genus *Philibertella.* — A. Heller, Plants from Nez Percés County, Idaho (2 pl.).

Gardener's Chronicle. 19. Juni. *Dendrobium Victoriae reginae* n. sp. — **17. Juli.** *Epidendrum Stanhopeanum* n. sp.

Journal of botany. Nr. 416. Augustin Ley, *Pirus minima* Ley (1 pl.). — R. Schlechter, Revision of Extra-tropical South African *Asclepiadaceae* (cont.). — E. J. Tatum, Wiltshire *Uredineae.* — W. West and G. West, Welwitch's African Freshwater Algae (1 pl.) (concl.). — The Berlin Rules for Nomenclature.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Juli. A. Franchet, Les Saussurea de Japon. — C. Müller, Symbolae ad Bryologiam Jamaicensem. — A. Chabert, Noms patois et emploi populaire des plantes de la Savoie. — J. Freyn, Orientalische Pflanzenarten. — F. Bucholtz, Stellung der Gattung *Meliola* (1 pl.). — F. Arnold, Flechten auf dem Ararat. — F. Kränzlin, *Eulophia Innodiana* et *E. aurea.* — A. Cogniaux, *Momordica fasciculata.*

Bulletin de la société botanique de France. XLIII. Bd. pl. 9. M. Gandoger, Plantes nouvelles pour la Flore Espagnole. — A. Magnin, Les *Arum vulgare* et *italicum* dans le Lyonnais. — P. Vuillemin, Les anachronismes parasitaires. — E. A. Finet, *Oreorchis Fargesii* et *O. unguiculata* (2 pl.). — M. Cornu, *Cuscuta Lehmanniana.* — E. Malinvaud, Les *Euphrasia* de la française.

Journal de Botanique. Nr. 14. Franchet, *Isopyrum* et *Coptis,* leur distribution géographique (fin). — Van Tieghem, Structure de l'ovule et de la graine chez les Hydnoracées. — E. Bonnet, Remarques sur quelques hybrides et sur quelques monstruosités.

Revue générale de Botanique. Nr. 102. J. Ray, Variations des champignons inférieures sous l'influence du milieu. — Daniel, Un nouveau procédé de greffage. — É. Boulanger, Développement et polymorphisme du *Volutella scopula* (av. planch.). — **Nr. 103.** H. Coupin, Sur le mucilage exosmosé par les graines. — J. Ray (suite).

Nederlandsch kruidkundig Archief. 3. série. 1. Deel. 2. Stuk. Boerlage, Over een nieuwe verwilderde Portulacacee: *Calandrina compressa* Schrad. — W. Schipper, De Flora van het eiland Rottum. — C. Destrée, Supplement au catalogue des champignons des environs de la Haye.

Bulletino della società botanica Italiana. Nr. 4. L. Macchiati, Sulla biologia del *Bacillus Baccarinii* (*B. vitivorus* Bacc.). — L. Nicotra, Tetrameria fiorale nell' *Ophrys aranifera.* — P. Bargagli, Notizie intorno ad alcuni erbari che si conservano nel R. Istituto tecnico Galileo Galilei in Firenze. — G. Pons, Nota preventiva sopra una nuova rivista critica delle specie italiane del genere *Ranunculus.* — G. Arcangeli, Sopra alcune mostruosità. — L. Macchiati, Ancora sulla non esistenza dei granuli di amido incapsulati del dott. Luigi Buscalioni. — L. Nicotra, Di taluni fatti biomorfologici e di talune proposte relative alla flora italiana. — L. Pampaloni, Nota preventiva sopra un mio studio sulle piante ipocarpogee. — G. del Guercio, Intorno ad una rassegna del dott. *Solla* relativa ad una nota sull' alterazione prodotta dalla larva della *Gracillaria simploinella* Fisch. nella corteccia della Querce. — N. Passerini, Sopra la Sorghina e la Sorgorubina. — G. Arcangeli, Sull' *Arum italicum* e sopra le piante a foglie macchiate. — L. Micheletti, Flora di Calabria. — Sesta contribuzione (Licheni, 1⁰ manipolo). — Id., *Asplenium marinum* L., *Scrofularia vernalis* L. e *Primula vulgaris* Huds. — A. Beguinot, Nuove specie e nuove località per la flora romana (cont. e fine). — F. Pasquale, Primo contributo alla flora della provincia di Reggio Calabria. — A. Goiran, Sulla asserita presenza del *Phleum echinatum* Host nel monte Bolca. — F. Crépin, Notice sur les Roses recueillies dans la Province chinoise du Shen-si par le Père Giuseppe Giraldi de 1890 à 1895. — G. Ar-

cangeli, Sul *Cheirostrobus,* nuovo tipo di cono fossile dell' *Arenaria calcarea,* per S. Schott D. H. — G. Pons, Sopra un ibrido nuovo e sopra una nuova località italiana pel *Ranunculus Agerii* Bert. — J. Baldrati, Di due micromiceti scoperti nel Ferrarese, nuovi per la flora italica. — S. Sommier, Due Gagee nuove per la Toscana ed alcune osservazioni sulle Gagee di Sardegna. — L. Micheletti, Flora di Calabria (Settima contribuzione). — Id., Alcune Pteridofite e Fanerogame (Una parte della quinta centuria).

Nuovo giornale botanico Italiano. Nr. 3. C. Müller, Bryologia Provinciae Shen-si Sinensis II. — A. Palanza, Osservazioni botaniche in terra di Bari. — A. del Testa, Contributo alla flora vascolare delle Pinete di Ravenna. — E. Baroni, Sopra due forme nuove di *Hemerocallis* e sopra alcuni *Lilium* della Cina. — L. Nicotra, Considerazioni sul genere *Fumaria* e su alcune forme italiane dello stesso. — M. Massari, Contribuzione alla Briologia Pugliese e Sarda.

Neue Litteratur.

Baroni, Eug., Supplemento generale al Prodromo della Flora toscana di E. Carruel. Fasc. 1. Dicotiledoni. Firenze, G. Pellas. 8.

Buche, F., Der praktische Zwergobstbau. Anleitung zum nutzbringenden Betriebe des Zwergobstbaues für jeden Haus- und Gartenbesitzer. Strassburg, Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt. gr. 8. 128 S. m. Abbildgn.

Czapek, F., Ueber die Leitungswege der organischen Baustoffe im Pflanzenkörper. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 54 S.

Fellner, S., Die homerische Flora. Wien, Alfred Hölder. gr. 8. 84 S.

Fischer, M., Taschenbuch für Pflanzensammler. 10. Aufl. Leipzig, Oscar Leiner. 12. 344 S. m. 3 Farbendruck-Taf. u. vielen Holzschn.

Fischer, M., Ueber rationelle Ernährung der landwirthschaftlichen Culturpflanzen. Vortrag. Dresden, G. Schönfeld's Verl.-Buchh. gr. 8. 26 S.

Jaeger, A., et Fr. Sauerbeck, Genera et species muscorum systematice disposita seu adumbratio florae muscorum totius orbis terrarum. IX partes et index. (Aus: Jahresbericht der St. Gall. naturwissensch. Gesellsch. 1870—1878.) St. Gallen, W. Hausknecht. 8. 55, 95, 182, 176, 226, 104, 171, 244, 258 u. 40 S.

Just's botanischer Jahresbericht. Systematisch geordnetes Repertorium der bot. Litteratur aller Länder. Fortgeführt und herausgeg. von E. Köhne. 23. Jhg. 1895. 1. Abth., 1. Heft, 160 S., u. 2. Abth., 1. Heft, 160 S. Berlin, Gebrüder Bornträger. gr. 8.

Kraenzlin, F., Orchidacearum genera et species. Vol. I. Fasc. 1. Berlin, Mayer & Müller. gr. 8. 64 S.

Lorey, T., Jahresbericht über Veröffentlichungen und wichtigere Ereignisse im Gebiete des Forstwesens, der forstl. Botanik, der forstl. Zoologie, der Agriculturchemie und der Meteorologie für das Jahr 1896. hoch 4. 94 S. (Suppl. zu Allgem. Forst- und Jagdzeitung. Jahrg. 1897.) Frankfurt a. M., J. D. Sauerländer's Verlag.

Mrazek, A., Ueber eine neue Sporozoenform aus Limnodrilus. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnáč. gr. 8. 5 S. m. 1 Taf.

Morgenthaler, J., Erste Beiträge zu einer Monographie des Quittenbaumes. Mit vielen Illustrationen im Text u. 1 color. Doppeltaf. Aarau, Emil Wirz. gr. 8. 65 S.

Plüss, B., Unsere Getreidearten und Feldblumen. Bestimmung und Beschreibung unserer Getreidepflanzen, auch der wichtigeren Futtergewächse, Feld- und Wiesenblumen. 2. Aufl. Freiburg, Herder'sche Verlagshdlg. 12. 7 und 204 S. m. 200 Holzschn.

Sordelli, F., Flora fossilis insubrica: studî sulla vegetazione di Lombardia. Milano, tip. L. F. Cogliati. In 8. 299 p. con 44 tavole.

Steiner, J., Flechten aus British-Ostafrika. (Aus: Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 28 S.

Voglino, Pietro, Funghi velenosi e mangerecci italiani. 2 grandi tavole in cromolitografia, di centim. 105><75. Torino, G. B. Paravia.

Wollny, F., Culturgedanken in Anknüpfung an den Missgriff, begangen mit der Verlegung des botanischen Gartens in Berlin. Berlin, H. Walther. 1896. gr. 8. 30 S.

Zopf, W., Untersuchungen über die durch parasitische Pilze hervorgerufenen Krankheiten der Flechten. (1. Abhdlg.) gr. 4. 96 S. m. 2 Taf., sowie 85 Zinkogr. (Abhandlungen der kaiserl. Leopoldinisch-Carolinischen deutschen Akademie d. Naturforscher.) Leipzig, Wilhelm Engelmann.

Mittheilung.

Die Königliche Lehranstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. feierte am 28. August unter grosser Betheiligung von Nah und Fern ihr 25jähriges Jubiläum.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. — Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 18. 16. September 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Godlewski, Emil, und F. Polzeniusz, Ueber Alcoholgährung bei der intramolecularen Athmung höherer Pflanzen. Vorläufige Mittheilung.

(Sep.-Abdr. aus dem Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Juli 1897.)

Ist die vorliegende Mittheilung der Verfasser auch erst eine vorläufige, so sind der in derselben behandelte Gegenstand, und vor allem die kurz aufgezählten Resultate doch von einem so grossen Interesse, dass schon jetzt eine kurze Inhaltsangabe als Hinweis auf die ausführlichere Abhandlung am Platze erscheint.

Die Verfasser haben sich die Aufgabe gestellt, das Verhältniss näher aufzuklären, in welchem bei der intramolecularen Athmung Alcohol- und Kohlensäurebildung zu einander stehen, um zu sehen, ob dieser Vorgang der Gährthätigkeit der Hefe entspricht, und ob dementsprechend höhere Pflanzen auch dahin zu bringen sind, nach Art der Hefe den ihnen von aussen zugeführten Zucker in Kohlensäure und Alcohol zu vergähren. Die erhaltenen Resultate beantworten diese Frage im positiven Sinne und bestätigen damit auch eine Ansicht, welche Referent schon im Jahre 1879 in seiner Abhandlung über die intramoleculare Athmung mit folgenden Worten aussprach: »Man wird unwillkürlich darauf hingeführt, den ganzen durch den Athmungsprocess hervorgebrachten Wirkungen eine der Gährung ähnliche Ursache zu Grunde zu legen. In derselben Weise, wie das Zuckermolecül durch das Ferment (es ist die Hefezelle gemeint) in Alcohol und Kohlensäure zerfällt, wird auch durch die molecularen Umlagerungen im Protoplasma aus Zucker, Alcohol und Kohlensäure gebildet.«

Die von den Verf. erzielten Resultate sind folgende:

1. Das Gas, welches sich bei der intramolecularen Athmung entwickelt, besteht aus reiner Kohlensäure. Auch in den Fällen, wo der Versuch bis zum völligen Aufhören der Gasentwickelung fortgesetzt wurde, enthielten die im Apparate angesammelten Gase kaum einige Zehntel Procent durch Kalilauge unabsorbirbaren Gases.

2. Die Kohlensäurebildung durch intramoleculare Athmung der Erbsensamen dauerte bei den Versuchen der Verfasser über drei Wochen lang ohne merkliche Schwächung; erst in der vierten Woche fing sie an sich allmählich zu vermindern, um etwa in der sechsten Woche gänzlich aufzuhören. Während der ersten drei Wochen bildeten zehn Erbsensamen 10—20 ccm Kohlensäure täglich, also beinahe ebenso viel wie bei der Keimung unter ungehindertem Luftzutritt. Nur am ersten Tage des Versuchs, wie das übrigens auch unter Luftzutritt der Fall ist, war die Menge der gebildeten Kohlensäure kleiner als später.

3. Die Gesammtmenge der gebildeten Kohlensäure, falls die Erbsensamen bis zum völligen Aufhören der Gasentwickelung im Wasser lagen, betrug über 20 % der ursprünglichen Trockensubstanz der Samen.

4. Die Menge des gebildeten Alcohols wurde, mit einer einzigen Ausnahme, immer der Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure annähernd gleich gefunden.

Daraus ist zu folgern, dass die intramoleculare Athmung der höheren Pflanzen, und wenigstens

der Erbsensamen (mit denen die Verf. ausschliesslich experimentirten) auf eine einfache Spaltung ihrer Kohlehydrate in Alcohol und Kohlensäure zurückzuführen ist, und dass sie also gänzlich der durch die Hefe [und auch durch andere bekannte Organismen! Ref.] verursachten Alcoholgährung zur Seite steht.

5. Wird der Versuch bis zum völligen Aufhören der Kohlensäurebildung fortgesetzt, so wird etwa 40% der ursprünglichen Trockensubstanz der Erbsensamen in Alcohol und Kohlensäure gespalten.

6. Werden Erbsensamen anstatt in Wasser in eine etwa 2%ige Glycoselösung gelegt, so wird auch ein Theil derselben in Alcohol und Kohlensäure gespalten. Wenn gleichzeitig ein Apparat mit Wasser und einer mit Glycoselösung zusammengestellt wird, so bemerkt man schon nach wenigen Tagen in dem letzteren ein schnelleres Sinken des Quecksilbers in der Steigröhre des Apparates, was eine lebhaftere Kohlensäurebildung in diesem Apparate anzeigt. Auch zeigt die Analyse, dass ein Theil der Glycose aus der Lösung verschwunden ist.

7. Werden Erbsensamen in eine Rohrzuckerlösung gelegt, so wird auch dieser zur Alcohol- und Kohlensäurebildung verwendet. Durch einen Zusatz von Rohrzucker tritt die Begünstigung der Kohlensäurebildung etwas später ein als durch einen Zusatz von Traubenzucker, was darauf zurückzuführen ist, dass der Rohrzucker, um der Gährung zu unterliegen, zunächst invertirt werden muss. In der That findet man in der Lösung am Schlusse des Versuches, je nach dem Dauern desselben, entweder keinen Rohrzucker mehr oder nur geringe Mengen desselben, dafür aber findet man entsprechende Mengen der Glycose. Somit sind die Erbsensamen befähigt Rohrzucker zu invertiren, und das auch unter Luftabschluss.

8. Auch nach einem 14tägigen Verweilen im Wasser unter Luftabschluss bleiben noch die Erbsensamen keimfähig, ihre Lebensfähigkeit wird jedoch dabei bedeutend beeinträchtigt, da die Keimung keine normale ist. Die Wurzeln leiden dabei bedeutend mehr und sterben früher ab als die Plumula.

9. Aus allen diesen Resultaten folgt, dass zwischen der Hefe und der intramolecularen Athmung der höheren Pflanzen (wenigstens der Erbsensamen) nur ein quantitativer, nicht aber ein qualitativer Unterschied besteht.

Wortmann.

Pospichal, Eduard, Flora des österreichischen Küstenlandes. I. Bd. Leipzig und Wien. 1897. XLIII und 576 S. mit Tab. 1—14.

Von dem gross angelegten Werke liegt in dem jetzt erschienenen Bande eine sehr interessante Einleitung und vom speciellen Theil die Gefässkryptogamen, Coniferen, Monocotyledonen und die Dicotyledonen, Apetalen, Dialypetalen erster Theil (Caryophyllinen — Rhoeadinen — Cistaceen — Nymphaeaceen) vor; die 14 Tabellen zeigen in einer für viele Benutzer gewiss recht übersichtlichen Form Bestimmungsschlüssel für die einzelnen Gattungen, jede Tabelle für je eine grössere Gruppe oder für eine einzelne grosse Ordnung (Tab. V die Gräser).

Jede Zeile des Werkes bezeugt die autoptische Kenntniss seines Verfassers, wie er auch im Vorwort ausdrückt: »... getrieben von dem Wunsche, dass dasjenige, was ich während 20 Jahren beobachtet habe, nicht völlig verloren gehe«. Und da das Gebiet, welches Pospichal unausgesetzt botanisirend durchstreift, ein höchst interessantes ist und einer besonderen Flora noch entbehrt, so lag dieses Streben sehr im Interesse der Wissenschaft. Nur wäre es auch wünschenswerth gewesen, mehr im Einzelnen der Thaten seiner Vorgänger zu gedenken und die Litteratur mehr als geschehen zu berücksichtigen. In der vorliegenden Form bietet das Werk hauptsächlich und in allen Beziehungen den Ausdruck der persönlichen Erfahrungen und Anschauungen des Verfassers selbst, wobei nicht zu unterschätzen ist, was derselbe in den diagnostischen Charakteren so vieler Arten beschreibt.

Die Einleitung schildert in lebendiger Frische das behandelte Gebiet von Südistrien und der Quarneroküste — welche ausgeschlossen sind — bis zu den ostalpinen Ausläufern am Ternovaner Walde etc. unter 46° N.; eine ausgezeichnete Anleitung zu erfolgreichen botanischen Excursionen ist hier gegeben. Dann folgt eine sachgemässe pflanzengeographische Gliederung dieses nicht grossen Gebietes, welches »vielleicht das interessanteste unter den österreichischen Kronländern ist und an Mannigfaltigkeit des Pflanzenreichthums höchstens nur von Siebenbürgen übertroffen wird«. Um dies zu veranschaulichen, führt Ref. hier eine kleine Auslese aus den Liliaceen und Verw. auf: *Allium suaveolus*, *saxatile*, *montanum*, aber auch *Victorialis*; *Ruscus aculeatus* häufig, *Smilax aspera* selten, *Polygonatum verticillatum* selten und *Paris* nur im nördlichen Theile des Gebietes; *Tamus communis* häufig; neben *Trichonema bulbocodium* und *Bellevalia romana* (!) auch noch *Tofieldia caly-*

culata und *Veratrum nigrum* wie *album; Anthericum ramosum* (während *Liliago* fehlt), 4 *Asphodelus, Fritillaria montana* und *messanensis* (während *F. Meleagris* fehlt). Also eine Fülle von nördlichen und südlichen Vegetationslinien drängt sich hier bei mediterranen und boreal-alpinen Elementen zusammen, und daher die gerühmte grosse Mannigfaltigkeit als directe Folge der günstigen geographischen Lage.

Es wird sich hoffentlich bald Gelegenheit bieten, über die Fortsetzung des Werkes durch den Verf. zu berichten, dem wir zu der fleissigen Arbeit als Resultat seiner eigenen Forschungen Glück wünschen.

Drude.

Fischer, L., Flora von Bern. Systematische Uebersicht der in der Gegend von Bern wildwachsenden und allgemein cultivirten Phanerogamen und Gefässkryptogamen. Sechste verbesserte Auflage. Bern, Hans Koerber, 1897. kl. 8. XXXVI und 309 S. m. 1 Karte.

Das Gebiet vorliegender Flora umfasst den Amtsbezirk Bern und die angrenzenden topographisch in natürlicher Weise sich angliedernden Gebiete, es reicht von 443 m (Aare bei Lyss) bis 1058 m (Gipfel des Bütschelegg). Es enthält einen Theil des schweizerischen »Mittellandes« und der Molasse-Voralpen; durch zahlreiche Sumpfgebiete, die kiesigen Flussufer und einzelne Felspartien enthält die Flora eine gewisse Mannigfaltigkeit. Sie zählt 925 einheimische Arten (668 Dicotyledonen, 222 Monocotyledonen, 6 Gymnospermen und 26 Gefässkryptogamen), darunter 50 subalpine oder alpine Species. Ausserdem sind 116 Species der häufigst cultivirten Pflanzen aufgenommen.

Eine sehr sorgfältig ausgearbeitete Bestimmungstabelle nach dem Linné'schen System führt auf die natürlichen Familien, oder wo es nothwendig ist, auf die Gattungen. Wer aus Erfahrung weiss, wie sehr es bei solchen Tabellen auf eine umsichtige Berücksichtigung aller Irrthumsmöglichkeiten ankommt, der wird die vorliegende äusserst gewissenhafte Arbeit besonders zu schätzen wissen (die Fumariaceen z. B. sind unter der II. und III. Klasse aufgeführt etc.).

Dieser Tabelle folgt eine kurz gefasste Uebersicht des Systems von Eichler. Der specielle Theil (309 Seiten) bringt bei jeder Familie eine Diagnose, die Angabe der Specieszahl und Verbreitung, und dann, in systematischer Anordnung, eine Uebersicht der Gattungen, zugleich als Bestimmungsschlüssel für dieselben dienend. Auch die Species sind systematisch gruppirt, nicht nur nach leicht auffindbaren Merkmalen.

Diese glückliche Combination analytischer und synthetischer Anordnung macht das Buch besonders brauchbar für den academischen Unterricht, dem eine nach rein analytischer Methode eingerichtete Excursionsflora zu unwissenschaftlich, eine rein systematische Uebersicht andererseits aber nicht praktisch genug ist.

Weitere Vorzüge sind die ausführliche Diagnostik der Species, die vielfach beigefügten Bemerkungen über morphologische und biologische Eigenthümlichkeit, die sorgfältige Etymologie der Gattungsnamen und die Berücksichtigung der officinellen Bedeutung. Weniger Werth legt der Verf. auf die umfassende Bearbeitung kritischer Genera; *Rosa, Rubus, Euphrasia, Hieracium* sind im Sinne der alten Linné'schen Species behandelt, Bastarde sind nur bei *Salix* aufgeführt. Der didactische Zweck ist auch hier in den Vordergrund gestellt.

Das Buch repräsentirt das Facit einer langjährigen Erfahrung im academischen Unterricht. Der Verf. hat vor Kurzem nach, wenn wir nicht irren, 38jährigem erfolgreichen academischen Wirken sein Amt niedergelegt. Möge ihm noch eine lange Musse vergönnt sein! Vielleicht zeugt dieselbe noch andere Früchte von demselben Reifegrade wie das vorliegende Buch.

Schröter.

Czapek, Friedrich, Ueber die Leitungswege der organischen Baustoffe im Pflanzenkörper.

(Sitzungsberichte der kaiserl. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Classe. Bd. CVI. Abthlg. I. März 1897. S. 117—170.)

Der erste Abschnitt dieser Schrift beschäftigt sich mit der Leitung der Assimilate durch die Pflanze. Werden Blattstiele von *Vitis* oder *Begonia* in der Mediane mit einem Messerchen durchstochen und sodann ein 1 bis 2 mm langes Stück der einen Blattstielhälfte herausgeschnitten, so zeigt die Jodprobe, dass nur die über der nicht operirten Seite gelegene Blatthälfte ihre Stärke entleert. Bei *Cucurbita* findet hingegen völlige Entleerung statt, weil hier querverlaufende Commissuren zwischen den Siebsträngen vorhanden sind. Diese Versuche beweisen, dass eine Quer- oder Schrägleitung der Assimilate im Blattstiel nicht vorkommt, sondern dass die Leitungsbahn der Längsaxe des Stieles in gerader Richtung parallel läuft. Demnach ist zu schliessen, dass nicht etwa das parenchymatische Grundgewebe die Leitungsbahn für die Kohlehydrate ist, sondern

dass die Bahn in den Siebtheilen der Leitbündel liegt. Aus dem Umstande, dass eine Anhäufung stickstoffhaltiger Substanzen in operirten Blättern nicht stattfindet, folgert Verf., dass die Synthese der Proteïnsubstanzen in der Pflanze nicht in den Blättern unter dem Einfluss des Lichtes stattfindet.

Die geradlinige Fortleitung der Assimilate wird ferner durch Ringelungsversuche an Stecklingen bewiesen. Die beste Methode war die, dass die Ränder eines Ringelschnittes durch eine ⌐-förmige Rindenbrücke verbunden blieben. In diesem Falle entwickelten sich Callus und Wurzeln nur am Rande des oberen Brückenschenkels, am unteren Rande des querverlaufenden hingegen nur unterhalb des verticalen, oberen Schenkels. In den Siebröhren fand sich fast immer lösliches und ungelöstes Kohlehydrat. Dass auch die stickstoffhaltigen Assimilate nur geradlinig geleitet werden, zeigten den vorigen entsprechende Ringelungen, bei denen die geringelten Zweige bedeutend stärker entwickelte Endknospen besassen als die nicht geringelten.

Das Leptomparenchym erwies sich an geringelten Zweigen als das Speichersystem für die Assimilate, speciell für Stärke.

Im zweiten Abschnitt wird die Mechanik der Fortbewegung der in den Leptomelementen geleiteten Substanzen behandelt. Es zeigte sich, dass weder gebrühte, noch mit Chloroform getödtete oder auch nur narcotisirte Blattstielstrecken zur Leitung befähigt waren, wogegen plasmolysirte oder in einer Kohlensäureatmosphäre befindliche Strecken eine ungestörte Leitung gestatteten. Vorhandensein von Vegetationspunkten am Zweige ist für die nächtliche Entleerung der Blätter nicht Bedingung, hingegen ist die Möglichkeit einer Abfuhr der Assimilate aus den Blättern an eine gewisse minimale Länge des tragenden Stammstückes gebunden. Ein Einfluss der Schwerkraft auf die Ableitung der Assimilate war nicht festzustellen.

Ganz besonders der Ausfall der Versuche mit narcotisirten Blattstielstrecken zeigt, dass die Leitung der Assimilate nicht auf einem einfachen physikalischen Vorgange beruht, der mit plasmolysirten, dass auch eine Turgorpressung der benachbarten Elemente nicht mitwirkt, sondern dass die Haupttriebkraft in einer activen Thätigkeit des Protoplasmas zu suchen ist. Verf. stellt sich vor, dass bei jedem Leitungsvorgang einerseits Bindung, andererseits Ausscheidung seitens des lebenden Protoplasmas der Leitungselemente erfolgt und dass das Ausscheidungsproduct durch die Zellwand hindurch diffundirt. Er erklärt sich aber sowohl gegen die Anschauung von de Vries, dass hierbei die Protoplasmaströmung thätig ist, als auch gegen die des Referenten, dass der Stoffaustausch durch die Plasmaverbindungen gehe. Letzteres insbesondere deshalb, weil er solche Verbindungen zwischen ausgebildeten Siebröhren und Geleitzellen niemals auffinden konnte. Indessen giebt er zu, dass die Verbindungen, besonders dort, wo sie mächtig entwickelt sind, einen hervorragenden Einfluss in der Mechanik der Stoffbewegungen besitzen können.

Im dritten Abschnitt, der sich mit den gegenseitigen Beziehungen zwischen Stoffleitung, Organbildung und Individualisirung beschäftigt, kommt Verf. zu dem Ergebniss, dass die Individualisirung einzelner Glieder eines Pflanzenstockes eine Reaction ist, ausgelöst durch das Aufhören des Stoffaustausches zwischen dem abzutrennenden Gliede und dem Mutterstock. Wohl zu unterscheiden von Individualisirung ist die reactive Wurzelbildung, die durch eine Reihe äusserer Factoren vielfach an Zweigen einer Pflanze willkürlich hervorgerufen werden kann.

Kienitz-Gerloff.

Krönig, P., und Th. Paul, Die chemischen Grundlagen der Lehre von der Giftwirkung und Desinfection.

(Sep.-Abdr. aus d. Zeitschr. f. Hygiene u. Infectionskrankheiten. Bd. 25. 1897.)

Wir finden hier die Resultate, welche die Verf. bei ihren Studien über die Beziehungen zwischen Giftwirkung und Lösungszustand verschiedener Antiseptica erhalten und schon in diesem Jahrg. der Ztschr. f. physic. Chemie veröffentlicht haben, in etwas breiterer Form wiedergegeben. Darum können wir im Wesentlichen auf unser Referat in Nr. 10 dieser Zeitung hinweisen, heben jedoch ausdrücklich hervor, dass in dieser neuen Publication Gesetze und Begriffe, die dem Nichtphysiker weniger geläufig sind, wie das Gesetz der Massenwirkung, Unterschied zwischen »Doppelsalzen« und »complexen Salzen« u. a. m. eingehender erläutert werden als in der ersten Arbeit. Die Schlussfolgerungen aus den Experimenten findet man in Form von 21 Thesen am Schluss zusammengestellt.

Wir gehen an dieser Stelle nur auf ein neu hinzugekommenes Kapitel ein, welches der Feder Alfred Fischer's entstammt und über Versuche mit lebenden Pflanzenzellen berichtet. Solche waren zur Ergänzung der an Milzbrandsporen gewonnenen Resultate erwünscht, weil bei letzteren das Plasma in einem widerstandsfähigen Dauerzustand sich befindet und ausserdem von der resistenten Membran umgeben ist, deren mehr oder minder grosse Permeabilität die Resultate stark beeinflussen kann.

Als erstes Testobject dienten Epidermiszellen der Blattunterseite von *Tradescantia*, die in kleinen Schälchen mit den auf ihre Giftwirkung zu prüfenden Lösungen zusammengebracht wurden. Als Merkmale für den eingetretenen Tod wurden benutzt: 1. der Mangel an Plasmolysirbarkeit. 2. Die Diffusion des rothen Zellsaftes nach aussen. 3. Dessen Speicherung im Zellkern.

Die Resultate stimmten im grossen Ganzen befriedigend überein mit denen, die Paul und Krönig an Anthraxsporen gewonnen hatten. Nur traten wegen der grösseren Empfindlichkeit des Testobjects die Resultate früher in Erscheinung.

In einer Sublimatlösung in der Verdünnung von 16 Litern trat der Tod nach 1—2 Minuten ein, war 1 Na Cl hinzugesetzt, erst nach 2—5 Min., ein Zusatz von 10 Na Cl liess die (plasmolysirten) Protoplasten 150—200 Min. leben; wir sehen also auch hier die Giftwirkung als eine Function des electrolytischen Dissociationszustandes, als eine Function der Concentration freier Hg-jonen. Ueber weitere Versuche cf. das Original.

Als ein zweites Versuchsobject diente *Spirogyra*. Hier war der Erfolg ein ganz anderer. Durch Zusätze, welche die Dissociation des $HgCl^2$ beeinflussten, konnte die Giftwirkung nicht modificirt werden, vielmehr trat der Tod aller Zellen stets schon nach $^1/_2$ Min. ein. Den Biologen, der sich der vielfachen Anpassungserscheinungen verschiedener Organismen an verschiedene Stoffe bewusst ist, wird dies Resultat nicht wundern. Man wird vielmehr dem Schlusssatze Fischer's nur beistimmen können: »jedenfalls werden durch diese Misserfolge an Spirogyren die guten Resultate von *Tradescantia* nicht abgeschwächt. Es geht nur daraus hervor, wie verwickelt das Problem der Giftwirkung überhaupt ist.«

W. Benecke.

Molisch, H., Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena 1897. G. Fischer. 8. 73 S. m. 11 Holzschn. im Text.

Mit Hülfe eines selbstconstruirten und im 1. Abschnitt beschriebenen und abgebildeten Gefrierapparates für mikroskopische Beobachtungen studirte Verf. zunächst das Erfrieren todter Körper und zwar sowohl colloidaler Substanzen als auch von Emulsionen, Farbstoff- und Salzlösungen. In allen Fällen krystallisirte hierbei reines Eis heraus, so dass es stets zu einer Scheidung kam zwischen Wasser und dem betreffenden anderen Körper. Dieser letztere bildete unter dem Deckglas ein complicirtes, netzartiges Gerüstwerk, welches oft grosse Aehnlichkeit mit einem parenchymatischen Gewebe zeigte und in dessen hohlen Maschen das Eis lag. Dieses Eis entzieht also der ursprünglichen Substanz das Wasser.

Dasselbe Ergebniss hatten die Beobachtungen an gefrierendem Protoplasma und Pflanzenzellen, welche sich auf eine Amöbe, auf *Phycomyces nitens*, Hefe, *Spirogyra*, *Cladophora*, *Derbesia*, *Codium* und die Staubfadenhaare von *Tradescantia crassula* erstreckten. Immer fand eine sehr bedeutende, in vielen Fällen colossale Wasserentziehung statt. Im Uebrigen aber verhielten sich die Objecte insofern verschieden, als entweder im Protoplasten selbst sich Eis bildete (Amöbe, *Phycomyces*, *Tradescantia*) oder das Wasser aus der Zelle unter deren Schrumpfung austrat und an der äusseren Oberfläche der Wand gefror (*Spirogyra*, *Cladophora*, *Derbesia*) oder dass beide Vorgänge neben einander Platz griffen (*Codium*). Es machte sich hierbei die interessante, auch anderweitig schon beobachtete Thatsache geltend, dass die Zelle infolge ihrer mikroskopischen Kleinheit nicht bei 0°, sondern erst bei tieferen Temperaturen gefriert, so dass Verf. nicht ansteht, diese Kleinheit bis zu einem gewissen Grade als ein Schutzmittel gegen Erfrieren und Gefrieren der Pflanzen zu betrachten.

Auch bei Geweben — zur Untersuchung dienten *Tradescantia*-Blätter — wird das Wasser den Zellen entzogen und gefriert in der Regel ausserhalb, es kann aber auch selbst bei langsamer Abkühlung Eis in der Gewebezelle selbst entstehen. Eigenthümlicher Weise erwiesen sich hierbei die Schliesszellen der Spaltöffnungen und die Haare sehr widerstandsfähig gegen Kälte, wie ja auch die ersteren nach den von Leitgeb gemachten Beobachtungen hohen Temperaturen gegenüber sehr unempfindlich sind.

Der fünfte Abschnitt beschäftigt sich mit der Frage, ob die gefrorene Pflanze erst beim Aufthauen abstirbt. Sie wurde hauptsächlich einerseits an einigen Rothalgen, vorzüglich *Nitophyllum punctatum*, geprüft, welche die Eigenschaft haben, beim Absterben sofort orangerothe Farbe anzunehmen, andererseits an *Ageratum mexicanum*, welche erst im todten Zustande nach Cumarin duftet. Sowohl bei diesen, als bei Versuchen mit anderen Pflanzen zeigte sich, dass der Tod immer einige Zeit nach dem Gefrieren und nicht erst beim Aufthauen eintritt und dass es für die Erhaltung des Lebens gleichgültig ist, ob man rasch oder langsam aufthaut. Eine Ausnahme hiervon machen nach Müller-Thurgau Aepfel und Birnen, nach Molisch ausserdem die Blätter von *Agave americana*, bei denen allerdings die Geschwindigkeit des Aufthauens für die Erhaltung oder Nichterhaltung des Lebens von Bedeutung sein kann, vorausgesetzt, dass die Temperatur nicht unter eine ge-

wisse Grenze sinkt, bei welcher der Tod durch die Kälte allein eintritt.

Was das Erfrieren von Pflanzen bei Temperaturen knapp über dem Eispunkt angeht, so war es schon durch eine Untersuchung von Krabbe bekannt, dass die Geschwindigkeit der osmotischen Wasserbewegung von der Temperatur in hohem Grade beeinflusst wird. Molisch's Versuche mit *Chrysanthemum frutescens*, *Campanula pyramidalis*, *Hedysarum coronarium*, *Chelidonium majus* und Rapskeimlingen zeigen hiermit in Uebereinstimmung, dass auch solche Pflanzen, welche bei genügender Wasserzufuhr und niederer Temperatur nicht welken, dennoch bei dieser Wasser viel langsamer mittelst ihrer Wurzeln aufnehmen als bei höherer, und dass sie sich somit bezüglich der Wasseraufnahme unter dem Einfluss höherer und niederer Temperatur analog verhalten wie die in niederer Temperatur welkenden, jedoch graduell verschieden. Ebenso welken auch sehr viele krautartige Pflanzen bei tieferer Temperatur unter 0 oft in hohem Grade. Aber selbst wenn die Transpiration völlig ausgeschlossen wird, können viele einem warmen Klima angepasste Pflanzen bei Temperaturen nahe über dem Eispunkte unter Verfärbung der Blätter zu Grunde gehen. Verf. befindet sich wohl im Recht, wenn er den Tod in diesem Falle auf Störungen im chemischen Getriebe der lebenden Substanz zurückführt, da ja derartige Störungen infolge niederer Temperatur bereits durch mehrere Arbeiten anderer Forscher nachgewiesen sind.

Abgesehen von diesen Fällen aber gelangt Verf. zu dem Schlusse, dass nicht die niedere Temperatur an sich, sondern die Eisbildung in den Zellen den Tod durch Erfrieren bedingt, insofern sie dem Protoplasma Wasser in so hohem Grade entzieht, dass seine Architectur unwiederbringlich zerstört wird.

Kienitz-Gerloff.

Der Bodenseeforschungen neunter Abschnitt: Die Vegetation des Bodensees von Dr. C. Schröter und Dr. O. Kirchner. Lindau 1896. gr. 8. 122 S. 2 Tafeln.

Das vorliegende Heft enthält die erste Hälfte der »Vegetation des Bodensees« und stellt einen sehr dankenswerthen und interessanten Beitrag zur Kenntniss der heimischen Süsswasserflora dar. Es bietet eine eigenthümliche Anordnung insofern, als die Aufzählung der Gewächse in erster Linie nach ihren Wohnortsverhältnissen im See und dann erst in dem so gebildeten Abschnitt systematisch durchgeführt wird.

Als Hauptvegetationszonen werden unterschieden 1. Plankton (Schwebeflora), 2. Profundales Benthos (Tiefenflora), 3. Litorales Benthos (Uferflora), 4. Pleuston (Schwimmflora). Das von Prof. Kirchner bearbeitete Plankton ist besonders durch einige pelagische Diatomeen aus den Gattungen *Cyclotella*, *Asterionella*, *Fragilaria* und *Stephanodiscus* bemerkenswerth, zu denen noch Volvocaceen, Desmidieen, Ceratien und Dinobryen hinzukommen. Anschliessend werden zahlreiche interessante biologische Notizen gegeben. Im profundalen Benthos bilden Kyanophyceen und Diatomeen die Hauptmasse, für das littorale Benthos werden natürlich eine Menge von Algen aufgeführt. In dieses Wohngebiet fallen die bekannten von Kyanophyceen bewohnten Krusten- und Furchensteine, die im Neufchateler See schon Braun's und C. Vogt's Aufmerksamkeit auf sich zogen und später von O. Fraas und Forel genauerer Untersuchung unterzogen wurden. Man findet hier eine ausgiebige Besprechung dieser merkwürdigen Bildungen und ihrer Litteratur. Die Autoren schliessen sich bezüglich der Entstehungsweise derselben der Ansicht Forel's an, wonach die lockeren, diese Steine bedeckenden Kalkmassen von Kyanophyceae (*Rivularia haematites* und *Euactis calcivora* A. Br.) niedergeschlagen, die mäandrischen Furchen in diesem Ueberzug aber den Frassgängen von Phryganidenlarven ihre Enstehung verdanken. Abbildungen solcher Steine sind auf Taf. II zu finden.

Solms.

Miyoshi, Manabu, Studien über die Schwefelrasenbildung und die Schwefelbacterien der Thermen von Yumoto bei Nikko.

(Reprinted from the Journal of the College of Science, Imperial University, Tokyo, Japan. Vol. X. Pt. II. 1897.)

Gelegentlich eines Aufenthaltes im August 1895 im Bad Yumoto bei Nikko wurde die Aufmerksamkeit des Verf. auf die auffallende Schwefelrasenbildung in diesen thermalen Gewässern gelenkt. Diese Schwefelrasen entstehen durch die Ablagerung des Schwefels auf die im Schwefelwasserstoff-haltigen Thermalwasser (von ungefähr 51 ^{0} bis 70 ^{0} C.) vorkommende, schleimige Bacteriengallerte. Im schnellfliessenden Strome fällt der Schwefel in amorphen Körnchen oder unvollkommenen Kryställchen aus; dann sehen die Rasen mehr weiss als gelb aus. Im langsam strömendem Wasser setzt sich das Element in grösseren Krystallen, meistens rhombischen Octaedern ab, und verleiht den Rasen eine mehr gelbe Farbe.

In den Gallertmassen ist eine unzählige Menge von sensenförmigen Bacterienzellen stets zu finden. Andersartige Zellformen treten gewöhnlich zusammen mit den ersteren in grösserer oder kleinerer Anzahl auf.

In Yumoto kommen vier farblose und fünf rothe Schwefelbacterien vor. Die farblosen Bacterien sind: *Thiotrix nivea* (Rabenh.) Winogr., *Thiotrix nivea* (Rabenh.) Winogr. nov. var. *verticillata*, *Thiotrix tenuis* Winogr., *Beggiatoa alba* (Vauch.) Trev. Die rothen Schwefelbacterien sind folgende: *Chromatium Weissii* Perty., *Chromatium minus* Winogr., *Chromatium vinosum* (Cohn) Winogr., *Chromatium minutissimum* Winogr., *Thioderma roseum* nov. Gen. et Sp.

Das *Chromatium Weissii* ist chemotactisch reizbar: es wird durch verdünnte Lösungen von Schwefelwasserstoff, Ammoniumtartrat, Kaliumnitrat, Ammoniumphosphat stark angelockt, dagegen durch höhere Concentrationen dieser Stoffe, sowie durch die specifischen Eigenschaften gewisser anderer Stoffe abgestossen. Das *Chromatium Weissii* ist ausserdem durch Berührung reizbar, was oft zu einer dichten Haufenbildung führt.

R. Meissner.

Kirchner und **Boltshauser,** Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirthschaftlichen Culturpflanzen. II. Serie: Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter. Stuttgart, Verlag von Eugen Ulmer.

Die jetzt erschienene II. Serie dieses, schon im vorigen Jahrgange S. 380 dieser Zeitung kurz besprochenen Werkes bringt in derselben knappen und präcisen, aber für den Praktiker durchaus geeigneten Weise auf 22 Tafeln die wichtigsten Pilzkrankheiten sowie thierischen Feinde unserer Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.

Die gute Empfehlung, welche wir der ersten Serie mit auf den Weg gegeben haben, können wir voll und ganz auch auf diese zweite Serie übertragen.

Wortmann.

Hansen, A., Zur Geschichte und Kritik des Zellenbegriffes in der Botanik. Giessen 1897. 8. 58 S. m. 1 Taf.

Das vorliegende Schriftchen soll eine Darstellung der Entwickelung des Zellenbegriffes in den Händen der Botaniker geben. Für die ältere Zeit thut es das auch in ausreichender Weise, für die neueste ist aber die Behandlung allzu cursorisch. Wenn schliesslich der Verf. den bestehenden Unklarheiten damit abzuhelfen sucht, dass er für den Protoplasmakörper den neuen Namen »Biophor« vorschlägt, so wird er damit nur bei wenigen Fachgenossen Anklang finden.

Solms.

Inhaltsangaben.

Archiv für Anatomie und Physiologie, Physiol. Abthlg., 1897. Nr. 3/4. M. Münden, Dritter Beitrag zur Granula-Frage.

Archiv für Hygiene. Bd. XXX. Nr. 1. R. Neumann, Studien über die Variabilität der Farbstoffbildung bei *Micrococcus pyogenes α aureus*, und einiger anderer Spaltpilze (m. 1 Taf.). — G. Karhel, Bacteriologische und kritische Studien über die Verunreinigung und Selbstreinigung der Flüsse. — G. v. Rigler, Ueber die Selbstreinigung des Bodens. — **Nr. 2.** A. Stolz, Ueber einen Bacillus mit Verzweigungen. — E. Levy, Ein neues, aus einem Fall von Lepra gezüchtetes Bacterium aus der Klasse der Tuberkelbacillen. Studien über diese Klasse.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Bd. XXII. Nr. 2/3. A. Grigorjew, Eine kurze Bemerkung zur Aetiologie der Tollwuth. — A. Iwanoff, Zur Frage über das Eindringen der Formalindämpfe in die organischen Gewebe. — Th. Smith, Ueber Fehlerquellen bei Prüfung der Gas- und Säurebildung bei Bacterien und deren Vermeidung. — **Nr. 4.** E. Klein, Ueber einen für Mensch und Thier pathogenen Micrococcus, *Staphylococcus haemorrhagius*. — G. H. Nuttall, Rolle, welche die Insecten bei der Verbreitung der Pest spielen.

Botanisches Centralblatt. Nr. 33. Kuhla, Ueber Entstehung und Verbreitung des Phelloderms (Schluss). — **Nr. 34.** Kusnezow, Russow. — Ludwig, Beiträge zur Phytarithmetik.

Chemisches Centralblatt. Nr. 6. R. Bodmer und C. G. Moor, Ueber Kupfer in Erbsen. — G. Ampola und E. Garino, Ueber Denitrification. — A. Hébert und G. Truffant, Chemische Untersuchungen über die Cultur der *Cattleya*. — **Nr. 7.** Balland, Zusammensetzung der Bohnen. — Leclerc du Sablon, Ueber die Orchideenknollen. — Th. Schlösing jun., Gährungen in aus festen Theilchen zusammengesetzten Medien. — Schiönning, Kölbchen für Gypsblockculturen. — G. Jaquemin, Entwickelung aromatischer Principien durch alcoholische Gährung. — A. Stutzer und R. Hartleb, Der Salpeterpilz.

Flora. 84. Bd. Heft 2. K. Göbel, J. Sachs. — C. Steinbrinck, Der hygroskopische Mechanismus des Laubmoosperistems. — J. Behrens, Ueber Regeneration bei den Selaginellen. — W. Schmidle, Zur Entwickelung einer *Zygnema* und *Calothrix*. — S. Familler, Ueber die ungeschlechtliche Vermehrung von *Campylopus flexuosus* (L.) Brid. — P. Magnus, *Uredo Göbelliana* n. sp.

Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. XXXI. Bd. Nr. 1. K. Puriewitsch, Physiologische Untersuchungen über die Entleerung der Reservestoffbehälter. — E. Heinricher, Die grünen Halbschmarotzer: *Odontites*, *Euphrasia*, *Orthanta* (m. 1 Taf.). — D. M. Mottier, Ueber das Verhalten der Kerne bei der Entwickelung des Embryosacks und die Vorgänge bei der Befruchtung (m. 2 Taf.).

Pflüger's Archiv. Bd. LXVIII. Nr. 3/4. P. Grützner, Die Caseïnausfällung, ein einfaches Mittel, um die Acidität von Säuren zu bestimmen.

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 10. Washington 1897. T. C. Day, The germination of barley with restricted moisture. — A. D. Richardson, Effect of stem ringing on broad-leaved, deciduous trees. — J. A. Voelcker, The production of inoculating materials (Nitragin) for use in agriculture. — C. F. Wheeler, Report of the consulting botanist. — B. D. Halsted, Report of the botanist. — E. F. Smith, A bacterial disease of the tomato, eggplant, and Irish potato. — J. T. Stinson, Pear blight. — J. Craig, Spraying experiments.

Neue Litteratur.

Bagnol, E., Le Jujubier lotus et le Jujubier épine du Christ en Algérie et en Tunisie. Paris, libr. L. Cerf. In 8. 6 p. (Bulletin de la Soc. nat. d'acclimation de France.)

Baroni, Eug., Supplemento generale al Prodromo della Flora toscana, di E. Caruel. Fasc. 1 (Dicotiledoni). Firenze, La Società botanica italiana edit. (stab. tip. G. Pellas). In 8. 76 p.

Briosi, Giov., Esperienze per combattere la peronospora della vite coll' acetato di rame, eseguite nell' anno 1896: relazione a S. E. il Ministro di agricoltura industria e commercio (Istituto botanico della r. università di Pavia). Milano, tip. Bernardoni di C. Rebeschini e C. In 8. 13 p.

Dünkelberg, F. W., Die Entwickelung der Culturtechnik. Zur 50jähr. Jubelfeier der königl. landwirthschaftl. Academie Poppelsdorf-Bonn am 30. VII. 1897 seinen Commilitonen überreicht. Mit dem Porträt des Verf. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. gr. 8. 52 S.

Feilitzen, H. v., Ueber die Zusammensetzung und die Pentosane des Torfes, über Gährungsversuche mit Torf und über die angebliche Huminbildung aus Zucker mit Kaliumpermanganat. Dissert. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht. gr. 8. 54 S.

Franck, H., Flora der näheren Umgebung der Stadt Dortmund. 3. Aufl. Dortmund, Köppen'sche Buchh. 8. 18 und 163 S.

Greene, E. L., Pittonia: Series of Botanical Papers. 3 plates. part 15, 16. London. Wesley & Son. 8vo.

Hammerschmid, A., Excursionsflora f. Tölz und Umgebung, Walchensee, Kochelsee, Tegernsee, Schliersee und die angrenzenden bayerischen Alpen. Landshut, Jos. Hochneder'sche Buchh. 12. 305 S.

Hansen, A., Zur Geschichte und Kritik des Zellenbegriffes in der Botanik. Mit 1 Taf. aus Rob. Hooke's Micrographia. Giessen, J. Ricker'sche Buchh. gr. 8. 58 S.

Heim, F., Les Rosiers. Caractères botaniques; Maladies; Insectes nuisibles et Maladies cryptogamiques. Paris, O. Doin. In 18. 94 p. avec fig.

Kirchner, O., und H. Boltshauser, Wandtafeln über die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirthschaftlichen Culturpflanzen. I. und II. Serie. à 2 Taf. Farbendr. Mit Text. gr. 8. I. Getreidearten. 2 Taf. à 73,5×89 cm. (34 Bl. Text.) — II. Hülsenfrüchte, Futtergräser u. Futterkräuter. 2 Taf. 71×105,5, resp. 71×87 cm. (42 Bl. Text.) Stuttgart, Eug. Ulmer.

Maurizio, A., Les Maladies causées aux Poissons et aux Oeufs de Poissons par les Champignons. (Extrait de la Revue Mycologique. Juillet 1897.)

—— Développement de Champignons sur les grains de pollen. (Extrait des Archives des Sciences physiques et naturelles. IV. période. T. 2. Décembre 1896.)

Noll, Fr., Pfropf-Verwachsungsversuche mit Siphoneen. (Sep.-Abdr. a. d. Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. Sitzung v. 14. Juni 1897.)

Notizblatt des königl. botan. Gartens und Museums zu Berlin. Nr. 9. Leipzig, W. Engelmann. gr. 8. 36 S. m. 1 Abb. u. 1 Taf.

Pieper, R., Volksbotanik. Unsere Pflanzen im Volksgebrauche, in Geschichte und Sage, nebst e. Erklärg. ihrer Namen. Gumbinnen, C. Sterzel's Buchh. gr. 8. 622 S.

Reinke, J., Untersuchungen über den Pflanzenwuchs in der östlichen Ostsee, I. (Sep.-Abdr. aus Wissensch. Meeresuntersuchungen. N. F. Bd. 2. Heft 2.)

Richter, K., Plantae europaeae. Enumeratio systematica et synonymica plantarum phanerogamicarum in Europa sponte crescentium vel mere inquilinarum. Operis a R. incepti tom. II. Emendavit ediditque M. Gürke. Fasc. I. Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 8. 160 S.

Scholz, Josef B., Vegetationsverhältnisse des preuss. Weichselgeländes. Thorn, C. Lambeck. gr. 8. 14 Bog. m. 3 Lichtdrtaf. (Mittheilungen des Copernicus-Vereins für Wissenschaft und Kunst. Heft 11.)

Semler, H., Die tropische Agricultur. Ein Handbuch für Pflanzer und Kaufleute. 2. Aufl. Unter Mitwirkg. von O. Warburg und M. Busemann bearb. u. hrsg. v. R. Hindorf. 1. Bd. Wismar, Hinstorff'sche Hofbuchh. gr. 8. 14 und 776 S. m. Abbildgn.

Step, E., Wayside and woodland blossoms: a pocket-guide to British wild flowers. 2d ser. New York, F. Warne & Co. 1897. In 16. with Illusts.

Webber, Herbert J., The Water Hyacinth, and its relation to navigation in Florida. (Sep.-Abdr. a. Bull. Nr. 18. U. S. Department of Agriculture. Division of Botany. Washington 1897.)

—— Sooty Mold of the Orange and its treatment. (Sep.-Abdr. a. Bulletin Nr. 13. U. S. Department of Agriculture. Division of vegetable Physiology and Pathology. Washington 1897.)

—— Influence of Environment in the Origination of Plants Varieties. (Reprinted from the Yearbook of the Department of Agriculture. 1896. Washington 1897.)

—— Peculiar Structures occurring in the Pollen Tube of *Zamia*. (Reprinted from the Botanical Gazette. Vol. 23. Nr. 6. June 1897.)

—— Diseases and Insects of *Citrus*. — Notes on Pineapples and their Diseases. (Reprinted from the Proceedings of the Ninth Annual Meeting of the Florida State Horticultural Society. 1896.)

Wendisch, E., Die Champignoncultur in ihrem ganzen Umfange. 2. Aufl. Neudamm, J. Neumann. gr. 8. 153 S. m. 94 Abbildgn. (J. Neumann's gärtnerische Büchersammlung. 6. Bd.)

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 19.** 1. October 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Meyer, Arthur, Neues über die Morphologie der Bacterienzelle und die Entwickelungsgeschichte der Bacteriensporen.

(Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Nr. 5. Juli 1897.)

Auf Grund der Untersuchung einer auf Möhren gefundenen und als *Astasia asterospora* bezeichneten endosporen Bacterienform kommt Verf. zu Ergebnissen resp. Auffassungen, die, wenn sie sich bestätigen, eine vollständige Umwälzung unserer Ansichten von der Stellung der Schizomyceten zur Folge haben würden.

Aus der Sporenhaut, die eine deutliche Differenzirung in eine mit Leisten besetzte Exine und eine Intine direct erkennen lässt, tritt bei der Keimung ein Stäbchen mit seitlichem Geisselbüschel heraus, das bald fortschwärmt. Später kommt dasselbe, das sich inzwischen vielfach getheilt hat, zur Ruhe und bildet dann mit anderen kugelige Colonien, in denen es zur Sporenbildung schreitet. Jedes Stäbchen enthält 1—2 durch Rutheniumroth und Jodjodkalium im Wandbeleg nachweisbare Kerne, die sich ganz wie die Kerne von Hyphenpilzen verhalten sollen. Ausserdem schliesst der Protoplast eine oder mehrere axile Vacuolen ein. Wenn das Stäbchen sich zur Sporenbildung anschickt, so schwillt es zunächst an. An einem Ende tritt eine scharf umschriebene Vacuole auf, in deren Peripherie sich der Kern begiebt. Sie wächst, indem sich zugleich Plasmafäden in ihr ausspannen; der Kern wandert in das Fadengerüst ein; die Peripherie der Sporenanlage wird immer stärker lichtbrechend, und diese grenzt sich endlich scharf gegen ein Periplasma ab. Dann contrahirt sie sich etwas, während zugleich der Kern nach der Peripherie wandert und damit undeutlich wird. Endlich erfolgt die Umhüllung der nackten Anlage mit einer Membran, der Intine, auf die die Exine mit ihren Leisten aufgelagert wird. Das Stäbchen ist zu einem Sporangium geworden.

Meyer schliesst hieraus, dass die Bacterien aus der Verwandtschaft der *Astasia* in die nächste Verwandtschaft der Ascomyceten zu stellen seien als eine Gruppe, die speciell an das Wasserleben angepasst sei. Das zeigen besonders die Geisseln der Schwärmer, die Verf. als Oidien auffasst. Die Begeisselung ist also ein secundäres Merkmal und sonst unterscheidet nur die mangelnde Verzweigung der Hyphe, die nach neueren Mittheilungen ja auch nicht durchgreifend sein soll, die Bacterien von den Ascomyceten. Mit den Spaltalgen dagegen haben die Schizomyceten ebensowenig wie mit den Flagellaten ein wesentliches morphologisches oder entwickelungsgeschichtliches Merkmal gemein.

Auch Migula nimmt bekanntlich in seiner Systematik Beziehungen der Bacterien zu den Saccharomyceten an, die man bisher zu den Ascomyceten zu stellen pflegt, die aber z. B. schon durch den bisher nicht widerlegten Mangel des Zellkerns sich von den Exoasci unterscheiden. Ein Urtheil über die Ansichten Meyer's wird erst möglich sein, wenn die ausführliche Arbeit erschienen ist. Die der vorläufigen Mittheilung beigegebenen Figuren sind jedenfalls schematisirt, wenn auch »nur wenig«; die Bilder, welche die Sporenbildung illustriren sollen, beruhen wahrscheinlich nicht auf der Beobachtung eines Individuums. Das seitliche Geissel-

büschel, das wohl den Anlass zur Aufstellung des neuen Genus geliefert hat, erscheint zunächst wenig geeignet, als Bewegungsorgan zu dienen; die Einwanderung von Plasmafäden in die Vacuole bei der Sporenbildung ist nicht recht verständlich. Ref., der früher bei höheren Pflanzen die Entstehung von die Vacuole durchkreuzenden Plasmasträngen zu verfolgen versuchte, konnte damals ein Eindringen von Plasmafäden nie constatiren, vielmehr überall sie als Reste von Plasmalamellen erkennen, welche beim Zusammenfliessen mehrerer Vacuolen übrig bleiben. Auch ein Urtheil über die Kernnatur des so verhältnissmässig leicht nachweisbaren Gebildes, das Verf. als Kern auffasst, wird erst die ausführlichere Arbeit ermöglichen.

Behrens.

Noll, Fritz, Pfropf- und Verwachsungsversuche mit Siphoneen.

(Sep.-Abdruck aus den Sitzungsber. d. Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. 14. Juni 1897.)

Die praktische Anwendung des Pfropfens beruht darauf, dass das Pfropfreis, unbeeinflusst von der Unterlage, alle seine besonderen und werthvollen Eigenthümlichkeiten sich völlig rein bewahrt. Es findet bei der Vereinigung keine Verschmelzung von Plasma und Zellkernen statt, sondern es begegnen sich und schmiegen sich aneinander vollkommen geschlossene und membranumhüllte Zellen beim Verwachsen der beiderseitig gebildeten Callusgewebe. Von besonderem Interesse musste es sein, Pfropf- und Verwachsungsversuche einmal mit solchen Pflanzen vorzunehmen, die ohne einen zelligen Bau zu besitzen, der Vermischung und Verschmelzung der beiderseitigen Plasmakörper kein mechanisches Hinderniss entgegenstellen.

Die Verwachsungsversuche wurden zwischen Angehörigen der Gattungen *Bryopsis, Derbesia, Udotea, Valonia, Dasycladus* und *Codium* gemacht, führten aber leider nicht zu dem erhofften Resultat der vegetativen Bastardirung. Es gelang eine dauernde Vereinigung und Verwachsung zwischen den verschiedensten Gattungen, aber es fand niemals eine wirkliche Verschmelzung und Mischung der beiderseitigen Plasmakörper statt. Diese stiessen sich bei der gegenseitigen Berührung, namentlich bei der ersten Annäherung, heftig ab und sie gewöhnten sich bei den wiederholten Annäherungen durch Turgorsteigerung erst allmählich so weit aneinander, dass sie dicht aneinander geschmiegt verharrten, wobei jedoch alsbald eine trennende Zellmembran zwischen beiden ausgeschieden wurde, die oft von der Wundstelle ziemlich entfernt, in einer der beiden Membranhüllen ausgespannt war.

In der Folge entwickelte sich zwischen den so verwachsenen Theilstücken nicht einmal eine deutliche Correlation; das obere Stück bildete an der Grenze vielmehr Wurzelschläuche, das untere an der Grenze, oder dicht nahe derselben, neue eigene Gipfeltriebe. Auch isolirte Plasmaportionen, aus verschiedenen Gattungen stammend, waren nicht zur Verschmelzung zu bringen, wogegen gleichartige Plasmaportionen sich häufig leicht vereinigten.

Es scheint unter diesen Umständen leider eine Vermischung des Plasmas und eine darauf folgende Mischung der morphologischen und physiologischen Charaktere beider Theile auch bei verschiedenen Siphoneen-Gattungen unausführbar. Nur in einem einzigen Falle kam, unter nicht näher controllirten Bedingungen, ein Gebilde zustande, welches vielleicht als ein Pfropfhybrid gedeutet werden könnte. Ein *Bryopsis*strunk war in eine *Valonia* eingeführt worden und entwickelte statt der normalen fiederartigen Stammverzweigung am Gipfeltheil eine hirsekorngrosse kugelige Blase. Der Verf. hofft im nächsten Winter die Versuche fortzusetzen unter Verwendung verschiedener Arten derselben Gattung und verspricht sich davon einen besseren Erfolg.

Dass es dem Verf. nicht gelungen ist, die Plasmamassen verschiedener Siphoneen zur Vereinigung zu bringen, darf nicht Wunder nehmen. Fand doch schon Cienkowski und de Bary, dass die Vereinigung zwischen Mycetozoenplasmodien verschiedener Species niemals stattfindet (de Bary, Vergleichende Morphologie und Biologie, 1884, S. 458). Wenn eine Vereinigung möglich wäre, so müsste sie sich doch am leichtesten hier zeigen.

R. Meissner.

Schiewek, O., Ueber Saké, das Nationalgetränk der Japaner, und die bei seiner Zubereitung wirksamen Pilze.

(Beilage z. Jahresbericht d. Breslauer evangelischen Realschule I. Ostern 1897.)

Verf. stellt zunächst das in Japan übliche Verfahren der Sakébereitung nach der Beschreibung eines Japaners dar und geht dann zu seinen sehr interessanten Versuchen über, selbst Saké im Kleinen darzustellen. Diese, im pflanzenphysiologischen Institute zu Breslau angestellt, waren von sehr wechselndem Erfolg. Nur Reis und Gerstengraupe bewährten sich als Rohmaterial gut, sehr wenig

Weizen und Roggen, gar nicht Kartoffeln. Bezüglich der Morphologie und Physiologie des *Aspergillus Oryzae* bringt die Arbeit naturgemäss wenig Neues. Gegenüber den auch neuerdings wiederholt aufgetretenen Behauptungen, dass der *Aspergillus Oryzae* eine echte (endospore) Hefe erzeuge, welche die Gährung des Saké durchführe (Juhler, Joergensen, Sorel), weist der Verf. im Ausgangsmaterial, dem Tane Koji, das Vorkommen von echten Hefen nach. Eine ausführliche Mittheilung über diese wird in Aussicht gestellt. Jedenfalls steht der Satz fest, dass die bei der Sakébereitung auftretende Gährung durch eine oder mehrere Arten dem Ausgangsmaterial anhaftender Hefen, die mit dem *Aspergillus Oryzae* nichts zu thun haben, bedingt wird. Dieser Nachweis behält seinen Werth, auch nachdem Kosai und Yabe inzwischen eine echte Hefe aus Saké isolirt und wenigstens kurz beschrieben hatten. Es sind damit die negativen Resultate der Bemühungen Klöcker's und Schiönning's, Wortmann's, Seiter's u. a., aus *Aspergillus*-Reinculturen eine gährfähige echte Hefe zu gewinnen, in wünschenswerthester Weise ergänzt.

Behrens.

Webber, Herbert J., Sooty mold of the orange and its treatment.

(U. S. Department of agriculture, division of vegetable physiology and pathology. Washington 1897, 17. June.)

Der Russthau der Orange tritt in Florida, Louisiana, Californien und wahrscheinlich in allen Gebieten der Welt auf, wo Orangen cultivirt werden, und wirkt dort äusserst nachtheilig. Der Verlust in Florida allein beläuft sich auf jährlich 50000 Dollars. Die Krankheit wird durch schwarze Pilze verursacht, die der Hauptsache nach zu *Meliola penzigi* und *Meliola camellia* gerechnet werden müssen. In ihrer Lebensweise gleichen sie unseren *Fumago*-Arten und treten besonders stark auf, wenn Insecten den sogen. Honigthau auf den Blättern der Orangen ausgeschieden haben. Die Pilze leben wie unsere *Fumago*-Arten saprophytisch auf der Oberseite der Blätter und Früchte und werden dem Baum gefährlich, weil sie die Assimilation hindern. Als Bekämpfungsmittel giebt der Verf. Bespritzungen mit gewissen Harzlösungen an, andererseits die Cultur von *Aschersonia aleyrodis*, welcher Pilz in den Larven und Puppen der weissen Fliege *Aleyrodes citri* parasitisch lebt und letztere zum Absterben bringt. Diese Fliegenart verursacht den Honigthau auf den Blättern. Sterben die Larven und Puppen der Fliege durch den Pilz, so nimmt auch der Honigthau ab; dadurch aber sind wiederum für den Russthau die Existenzbedingungen ungünstig gestaltet. Ein zweiter Pilz, welcher ebenfalls, nur noch energischer als *Aschersonia* die Larven und Puppen der weissen Fliege angreift, ist in Manatee, Fla., entdeckt worden. Dieser ist wegen seiner Farbe der braune Fliegenpilz (brown mealy wing fungus) genannt worden; da von ihm bis jetzt noch keine Fructificationsorgane gefunden worden sind, kann die Verwandtschaft des Pilzes noch nicht gegeben werden. *Aschersonia turbinata* ist ein Parasit auf *Ceroplastes floridensis*, auch einem Insect, welches Honigthau absondert, dem der Russthau folgt. Und endlich ist eine *Aschersonia* entdeckt worden, welche von beiden genannten abweicht und parasitisch auf *Lecanium hesperidum* lebt. Verf. glaubt, dass es als sicher angenommen werden kann, durch Verbreitung der *Aschersonia aleyrodis* und des braunen Fliegenpilzes schliesslich die Verwüstungen des Russthaues der Orangen wesentlich zu hindern.

R. Meissner.

Detmer, W., Botanische Wanderungen in Brasilien. Reiseskizzen und Vegetationsbilder. Leipzig, Veit & Co. 1897.

Wie so viele Forscher in letzter Zeit, hat der Verf. des vorliegenden kleinen Buches die tropische Flora in ihrer Heimath kennen lernen wollen und zu diesem Zwecke einen Theil Brasiliens bereist. Die xerophilen Buschwälder (Caatingas) der Provinz Bahia mit ihren mächtigen Cacteen und ihren laubabwerfenden Leguminosen, die dichten Regenwälder der Küstenkette, die Savanen (Campos) und Uferwälder von Minas Geraes und São Paulo, die Mangrove- oder Restingabüsche des Strandes, die öffentlichen Anlagen oder sogenannten botanischen Gärten, die Kaffee- und sonstigen Plantagen haben dem Verf. die verschiedensten Erscheinungen der Tropenvegetation im wilden und cultivirten Zustande vor Augen geführt. Die ebenso getreuen wie anziehenden Naturschilderungen und die wohlwollende, jedoch im Ganzen richtige Charakterisirung des Volkes und seiner Sitten verleihen dem Werkchen Werth und Reiz. Neue Beobachtungen und Anschauungen wird man in demselben nicht finden; doch wäre dazu, namentlich in der Caatinga, Gelegenheit gewesen. Hoffentlich wird Verf. diese eigenartige und wenig bekannte Formation zum Gegenstande eines besonderen Aufsatzes machen.

Schimper.

Seifert, W., Beiträge zur Physiologie und Morphologie der Essigsäurebacterien. (Aus dem gährungsphysiologischen Laboratorium der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien.)

(Centralblatt für Bacteriologie. II. Abthlg. III. 1897. Nr. 13/14 und 15/16.)

Den Hauptteil der Arbeit bilden die Untersuchungen über die Frage, ob die verschiedenen Essigbacterienarten auch in ihrer Oxydationswirkung auf verschiedene Alcohole sowie Zuckerarten charakteristische Unterschiede zeigen. Die Art der Versuchsanstellung schliesst sich an die von A. T. Brown an, der mit einem *Bacterium aceti* arbeitete, das von dem *Bacterium aceti* Hansen jedenfalls verschieden ist. Die Culturflüssigkeit war Hefedecoct, dem die zu prüfende Substanz zugesetzt wurde. Die geprüften Organismen waren hauptsächlich die beiden Arten *Bacterium Pasteurianum* Hansen und *B. Kützingianum* Hansen, ausserdem in einzelnen Fällen *B. aceti* Hansen und eine mit dem *B. xylinum* Brown wahrscheinlich identische Art.

Als Resultat der Arbeit ergiebt sich der Schluss, dass das Oxydationsvermögen der Essigbacterien den einwerthigen primären Alcoholen gegenüber mit zunehmendem Kohlenstoffgehalt derselben abnimmt, und dass *B. Pasteurianum* den mehrwerthigen Alcoholen und der Glycose gegenüber unter den geprüften Arten das schwächste Gährvermögen besitzt. Im Einzelnen sind die Ergebnisse folgende:

1. Aethyl- und Propylalcohol werden von *B. Pasteurianum* und *B. Kützingianum* zu Essig- resp. Propionsäure oxydirt, ebenso wurden normaler Butylalcohol und Isobutylalcohol, der letztere hauptsächlich unter günstigen Ernährungsbedingungen, oxydirt.

2. Methyl- und Isopropylalcohol, wahrscheinlich auch Amylalcohol werden nicht angegriffen.

3. Aethylenglykol wird zu Glykolsäure oxydirt, die jedoch entwickelungshemmend wirkt.

4. Das Glycerin wird im Vergleich zu dem *B. aceti* Brown nur schwierig angegriffen.

5. Mannit wird durch *B. aceti* Hansen ziemlich energisch, wenn auch nicht annähernd so vollständig wie durch *B. aceti* Brown, in Lävulose übergeführt, während *B. Kützingianum* nur eine sehr geringe Wirkung ausübt, *P. Pasteurianum* aber gar keine.

6. Sorbit wird nur durch das *B. xylinum* des Verf. in Sorbose übergeführt.

7. Auf Dulcit hat keine der vier geprüften Arten oxydirende Wirkung.

8. Glycose wird zur Glyconsäure oxydirt, besonders energisch durch *B. Kützingianum*.

9. Auf Lävulose und Maltose sind *B. Pasteurianum* und *B. Kützingianum* ohne Wirkung.

10. Essigsäure wird von beiden weiter oxydirt (zu CO_2 und H_2O), Propion- und Buttersäure werden dagegen anscheinend nicht angegriffen.

Es zeigen also die verschiedenen Essigbacterien auch in ihrem Verhalten gegen die verschiedenen Alcohole charakteristische Unterschiede. Jedenfalls, darauf macht Verf. noch einmal aufmerksam, wird aber die Energie der Oxydationswirkung in hohem Grade durch die Gesammternährung beeinflusst.

Zum Schluss theilt Verf. noch das Resultat von Untersuchungen mit über die Frage, welche Bacterienarten bei der Essiggährung des Weines thätig sind. Er fand in einem essigstichigen Weisswein eine Art, welche zur Gruppe des *Bacterium aceti* gehört, von dem *B. aceti* Hansen aber verschieden ist und sich mehr der von Brown und der von Wermischeff beschriebenen Art nähert, ferner das *Bacterium Pasteurianum* und eine dritte Art, die dem *B. xylinum* Brown in allem gleicht, auch bei den vorstehend besprochenen Versuchen des Verf. als solche bezeichnet ist.

Behrens.

Voigt, A., Die botanischen Institute der freien und Hansestadt Hamburg. Mit 12 Lichtdrucktafeln und 6 Abbildungen im Text. Hamburg, Leop. Voss. 1897. 102 Seiten.

Im ersten Theile dieses interessant geschriebenen Werkes giebt der Verf. einen Ueberblick über die ältesten botanischen Einrichtungen Hamburgs, über die Rathsapothekergärten, berühmte Privatgärten und das academische Gymnasium. Der Gründer des ersten botanischen Gartens in Hamburg war Dr. Johannes Flügge, dessen wechselvolles und arbeitsreiches Leben in pietätvoller Weise geschildert wird. Am 2. Mai 1810 kaufte Flügge den Garten des Kunstgärtners Johann Peter Buek, und bereits 1812 wurden in dem jungen Garten, wie aus einem handschriftlichen Verzeichniss hervorgeht, über 3000 Pflanzenarten cultivirt. Im Jahre 1813 jedoch wurde die Flüggesche Schöpfung vollständig durch die Franzosen zerstört.

Die Geschichte des heutigen botanischen Gartens zu Hamburg setzt mit dem Jahre 1819 ein, und die Gründung sowohl wie die ersten Entwickelungsstufen des Gartens sind eng mit dem Namen Professor Lehmann aus Haselau in Holstein ver-

knüpft, der unermüdlich danach strebte, die Zukunft des Gartens nach jeder Richtung hin zu sichern. 1832—1856 wurde der Garten unter das Scholarchat gestellt. Die Leistungen des Institutes während dieses Zeitabschnittes waren recht vielseitige. Neben der umfangreichen wissenschaftlichen Thätigkeit des Directors Lehmann ist vor allem auch die Lehrthätigkeit am academischen Gymnasium eine recht erfolgreiche gewesen. Seit 1857 ist der Garten etatmässiges Staatsinstitut und steht gegenwärtig, nachdem die Leitung bis 1863 Lehmann und zeitweise der Garteninspector Otto aus Neu-Schöneberg bei Berlin, von 1863 bis 1889 Professor Heinrich Gustav Reichenbach innegehabt hatte, unter der Leitung des Professor Dr. Zacharias. Im vorliegenden Werke wird der gegenwärtige Zustand des botanischen Gartens eingehend beschrieben; die beigegebenen Lichtdrucke tragen wesentlich dazu bei, sich von der Schönheit dieses Gartens eine rechte Vorstellung zu machen.

Der zweite Theil des Werkes beschäftigt sich mit dem botanischen Museum und Laboratorium für Waarenkunde und giebt zunächst seine Geschichte, um dann den gegenwärtigen Zustand zu erörtern. Die Aufsicht über die Sammlungen führt seit 1881 Professor Dr. Sadebeck, der bei der Oberschulbehörde 1883 den Antrag stellte, für die Sammlungen die allgemeinere und zutreffendere Bezeichnung »Botanisches Museum« einzuführen. Im Jahre 1886 wurde von Seiten der Oberschulbehörde beim Senat der Antrag gestellt, das Museum zu einem botanischen Laboratorium für Waarenkunde zu erweitern und die Leitung desselben einem Director zu übertragen. Nach Zustimmung von Senat und Bürgerschaft wurde in der Sitzung des Senats am 16. Mai 1887 der bisherige Verwalter Professor Sadebeck zum Director erwählt.

Meissner.

Green, J. Reynolds, On the action of light on diastase and its biological significance.

(Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Vol. 188. [1897.] p. 167—190.)

Verf. findet bei seinen Untersuchungen über die Einwirkung des Lichtes auf Diastase in wässriger Lösung (Diastase aus Malz, Speichel, Blättern, meist von *Phaseolus vulgaris*) und in lebenden Blättern (*Phaseolus vulgaris*) eine doppelte Wirkung des Lichtes. Gewisse Regionen des (sichtbaren) Spectrums fördern die diastatische Wirksamkeit der Präparate resp. der Blätter, indem sie ein Zymogen in Enzym überführen, andere Regionen üben eine deletäre Wirkung auf Diastase aus. Die relative Steigerung resp. Verminderung der diastatischen Wirksamkeit durch die verschiedenen Regionen betrug für Ultraroth + 10,8; für Roth + 53,5; für Orange + 4,75; für Grün — 15,7; für Blau + 20,8. Die zerstörende Wirkung des Violett und Ultraviolett war viel grösser, konnte aber nicht gemessen werden. Die eigenartige Wirkung des Lichtes beschränkt sich nicht auf die Dauer der Belichtung, sondern die letztere zeigt eine charakteristische Nachwirkung.

Im lebenden Blatt ist die zerstörende Wirkung des Lichtes nicht so gross wie in Diastaselösungen. Da man auch in letzteren durch Zusatz von Proteiden die Diastase bis zu einem gewissen Grade vor dem Einfluss des Lichtes schützen kann, so führt Verf. auch den Schutz in den lebenden Blattzellen auf die Gegenwart von Eiweissstoffen zurück. Wahrscheinlich ist auch das Chlorophyll dabei betheiligt.

Aus seinen Experimenten zieht Green endlich den Schluss, dass in den Pflanzenzellen die Diastase im Protoplasma oder im Zellsaft, nicht aber in den Chlorophyllkörnern localisirt ist. Daraus würde aber nach der Meinung des Referenten folgen, dass das diastatische Ferment der Blätter mit der Stärkelösung im lebenden Blatt nichts zu thun hat, eine Annahme, die auch dadurch nahegelegt wird, dass die Diastase besonders in saurer Lösung wirkt, während der Chlorophyllfarbstoff gegen Säuren sehr empfindlich ist.

Behrens.

Heinricher, E., Die Widerstandsfähigkeit der Adventivknospen von Cystopteris bulbifera (L.) Bernhardi gegen das Austrocknen.

(Sonderabdruck a. d. Berichten der Deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. XIV. Heft 7. 1896. S. 234—244.)

Der Verf. hat von Neuem, da ihm die Angaben Matouschek's über das Austrocknen bei Propagationsorganen, wie es die Bulbillen von *Cystopteris bulbifera* sind, befremdlich erscheinen, Versuche über diesen Gegenstand angestellt und ist zu folgenden Resultaten gelangt:

1. Die von Matouschek den Bulbillen von *Cystopteris bulbifera* Bernhardi zugeschriebene grosse Empfindlichkeit gegen das Austrocknen ist nicht vorhanden. Die meisten überdauern lebend ein fünf- bis siebenmonatliches Trockenliegen (Versuche auf eine längere Dauer wurden nicht gemacht).

2. Die von Matouschek als unrichtig zurückgewiesene Angabe von Schuhr, dass die einge-

trockneten Adventivknospen »beim Anfeuchten wieder ihre frühere Gestalt gewinnen und die grünliche Farbe erhalten«, ist richtig, nur ist sie dahin zu beschränken, dass nur die unausgereiften Bulbillen, die, als sie trocken gelegt wurden, lebhaft grün waren, es auch beim Wiederbefeuchten werden, während die ausgereiften schon an der Mutterpflanze schwärzlich oder schwarz sind, und nach dem Befeuchten auch wieder dieselbe Färbung zeigen.

3. Durch die Plasmolyse ist leicht nachzuweisen, dass ausgereifte und nicht ausgereifte, längere Zeit trocken gelegene Bulbillen nach dem Befeuchten und Aufquellen der Hauptmasse nach aus lebenden Zellen bestehen.

4. Ob die trocken gelegenen Bulbillen nach dem Befeuchten wieder austreiben und Pflanzen entwickeln, ist in hohem Maasse von ihrer Ausreifung abhängig.

5. Unausgereifte, durch Monate trocken gelegene Bulbillen sind nach dem Wiederbefeuchten zwar lebend, doch verfallen sie nach einigen Tagen ganz oder zum grossen Theile einer jauchigen Zersetzung.

6. Kleine Reste lebenden Gewebes, welche von den der Hauptmasse nach verwesten Bulbillen übrig bleiben, führen häufig noch nach Monaten zur Entwickelung einer *Cystopteris*-Pflanze.

7. Die ausgereiften Adventivknospen werden von Würmern nicht angegriffen, ebenso sind sie den Angriffen von Pilzen wenig unterworfen, während die unausgereiften sowohl von ersteren durchwühlt und gefressen, als von letzteren überwuchert und zersetzt werden.

8. Bei der Ausreifung der Brutknospen scheinen demnach in denselben gewisse Schutzstoffe gebildet zu werden.

9. Von 25, nach fünfmonatlicher Lufttrockenheit, zwei Wochen einer weiteren Austrocknung im Schwefelsäure-Exsiccator unterworfenen Adventivknospen entwickelte sich bei Aussaat und Wiederbefeuchtung eine zu einer kräftigen Pflanze (d. i. 4%; bei Auswahl ausgereifter Brutknospen würde sich der Procentsatz wohl steigern lassen).

10. Der höhere Grad der Austrocknung im Exsiccator reducirt entschieden bedeutend den Procentsatz der entwickelungsfähig verbleibenden Adventivknospen, da in den Versuchen mit fünf bis sieben Monate nur lufttrocken gehaltenen Bulbillen: 13, 40, 46 und 75% (bei theilweiser Auswahl ausgereifter) sich entwickelungsfähig erwiesen.

R. Meissner.

Inhaltsangaben.

Archiv für Entwickelungsmechanik. V. Bd. 3. Heft. H. Driesch, Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. — O. Bütschli, Bemerkungen über die Anwendbarkeit des Experiments in der Entwickelungsmechanik.

Archiv für mikroskopische Anatomie. L. Bd. Heft 3. J. Rheinberg, Ueber ein neues Verfahren, auf optischem Weg Farbencontraste zwischen einem Object und dessen Untergrund sowie zwischen bestimmten Theilen des Objects selbst hervorzurufen (m. 2 Taf.).

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abthlg. Nr. 4. E. Klein, Ueber einen für Mensch und Thier pathogenen *Staphylococcus*.

Chemisches Centralblatt. Nr. 10. G. Gúerin, Eine organische, manganreiche Verbindung aus dem Holzgewebe. — O. Loew, Richtigstellung, Protoplasma betr. — Th. B. Osborne, Proteide der Maissamen. — **Nr. 11.** W. Loewenthal, Spontanemulgirung fetter Oele. — Camus und Gley, Beständigkeit der Wirksamkeit des Kälberlabs. — Schäfer, Sandplattenfilter. — V. Curci, Neues Buttersäureferment. — W. Schengelielse, Untersuchung der Bierwürze. — L. Gentil, Amylalcoholbildung in technischen Gährprocessen. — W. Seifert, Morphologie und Physiologie der Essigsäurebacterien. — Freudenreich, Reifung bei dem Emmenthaler Käse. — Dentam, Werth der bacteriologischen Untersuchung des Wassers vom sanitären Standpunkt aus. — Willy Meyer, Zur Bodenimpfung mit Bacterien für Leguminosen. — Dehéran, Fixirung des Stickstoffs in der Ackererde. — Beeson, Physikalische Einwirkung verschiedener Salze etc. auf den Boden. — Wiley, Einfluss humushaltigen Bodens auf den Stickstoff des Hafers.

Engler's botanische Jahrbücher. XXIII. Bd. 5. Heft. K. Schumann, Die Verzweigung der Pandanaceen. (Schluss). — H. Rensch, Ueber eine eigenthümliche Wachsthumsform einer Moosart. — O. Ekstam, Nachtrag zur Kenntniss der Gefässpflanzen Novaja-Semljas. — V. Schiffner, Revision der Gattungen *Omphalanthus* und *Lejeunea* im Herbar des Berliner Museums (m. 1 Taf.). — F. Hildebrand, Zur Kenntniss von *Cyclamen balearicum* Willk. und *Cycl. alpinum*. — K. Reiche, Vorläufige Mittheilung über die Flora in den chilenischen Cordilleren von Curicó und Linares.

Oesterreichische botanische Zeitschrift. Nr. 9. September. A. v. Degen, Bemerkungen über orientalische Pflanzenarten. — V. Lühne, Ein subfossiles Vorkommen von Diatomaceen in Böhmen. — R. v. Wettstein, Zur Kenntniss der Ernährungsweise von *Euphrasia*-arten. — Halácsy, Flora von Griechenland. — R. Heller, Beitrag zur Kenntniss der Wirkung electrischer Ströme auf Mikroorganismen. — P. Winter, Zur Naturgeschichte der Zwiebel von *Erythronium dens canis*.

Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1896. 2. Hälfte. Brandis, Die Familie der Dipterocarpaceen und ihre geographische Verbreitung. — Körnicke, Ursprung des Namens »Farnkraut«. — Noll, Anlage und Anordnung seitlicher Organe bei Pflanzen, im besonderen bei *Dasycladus*. — Rein, Zier- und Obstbäume der Bermuda-Inseln. — Idem, Vorkommen von Algen in Thermalwasser von hoher Temperatur.

Verhandlungen der k. k. bot.-zool. Gesellschaft in Wien. Heft 6. F. Arnold, Lichenologische Ausflüge in Tirol. — O. Abel, Einige neue Monstrositäten bei Orchideenblüthen.

Verhandlungen des naturhistor. Vereins der Rheinlande, Westfalens etc. LIII. Bd. 1896. Körnicke, Untersuchungen über die Entstehung und Entwickelung der Sexualorgane von *Triticum*, mit besonderer Berücksichtigung der Kerntheilungen.

Bulletin de la société royale de Botanique de Belgique. 1897. Tome 36. Nr. 1. H. Vanderhaeghen, Les Hyménomycètes signalés jusqu'à ce jour en Belgique, et ceux décrits dans le Théatrum fungorum de F. van Sternbeeck, ainsi que les éspèces délaissées par M[lle]. M. A. Libert. — Le tout mis en ordre d'après le Sylloge fungorum de Saccardo.

Annals of botany. September. Vol. XI. Nr. 43. R. W. Philipps, On the development of the Cystocarp in Rhodymeniales (w. 2 pl.). — T. Holm, *Obalaria virginica:* a morphological and anatomical study (w. 1 pl.). — P. Groom, On the leaves of *Lathraea squamaria* and of some allied Scrophulariaceae. — Scott, The anatomical characters presented by the peduncle of Cycadaceae (w. 2 pl.). — Lang, Studies in the development and morphology of Cycadea sporangia, the microsporangia of *Stangeria paradoxa* (w. 1 pl.). — Notes: Jeffrey, The gametophyte of *Botrychium virginianum.* — Ewart, Bacteria with assimilatory pigments, found in the tropics. — Bower, Studies in the morphology of spore-producing members. III. Marattiaceae.

Botanical Gazette. 31. July. R. Thaxter, *Syncephalastrum* and *Syncephalis.* — H. Webber, Development of antherozoids of *Zamia.* — E. Holway, Mexican fungi. — W. Kozlowski, Contribution to theory of movements of Diatoms. — J. Coulter and J. Rose, Revision of *Lilaeopsis* (*Crantzia*). — K. Wiegand, *Euphorbia hirsuta* (1 pl.).

Bulletin Torrey Botanical Club. 29. July. A. Hollick, *Anomalophyllites Bridgetonensis* n. sp. (w. 3 pl.). — J. K. Small, Studies in the botany of the S. E. U. S. — G. Nash, New or noteworthy American Grasses.

Gardener's Chronicle. 24. July. *Stapelia cupularis* N. E. Br. — **14. August.** *Eriopsis Helenae* Kränzl.

The Journal of Botany. Nr. 417. F. Townsend, Monograph of the British Species of *Euphrasia.* — J. Britten, Notes on *Naucleeæ.* — R. Schlechter, Decades Plantarum Novarum Austro-Africanarum. Decas V. — C. Hart, Notes on Co. Dublin Plants. — E. and C. Salmon, Notes on West Ross Plants. — Medley Wood, New Natal Plants. Decade I. — Arthur Lister, Notes on Mycetozoa. — A. Fryer, × *Potamogeton fluitans* in Huntingdonshire.

Bulletin de l'Herbier Boissier. August. R. Keller, Hypericineae Japonicae. — G. Lindau, Acanthaceae americanae et asiaticae. — H. de Boisdieu, Les Saxifragées du Japon. — R. Chodat, Sur deux Algues perforantes de l'Ile de Man.

Revue générale de Botanique. Nr. 105. G. Chauveaud, Sur la structure de la racine de l'*Hydrocharis* morsus ranae. — Leclerc du Sablon, Sur les réserves oléagineuses de la noix.

Botaniska Notiser. Häftet 4. J. Erikson, *Scirpus parvulus* i Blekinge. — J. Hagen, *Webera lutescens* Limpr. i Sverige? — Th. Krok, Svensk botanisk literatur.

Imperial University. College of Agriculture. Bulletin Vol. III. Nr. 3. Komaba, Tokio. Juni 1897. J. Okumura, Contributions to the Chemistry of Sake Brewing. — K. Yabe, On the origin of Sake Yeast *Saccharomyces* Sake). — K. Negami, Note on a grape wine fermented with Sake Yeast. — T. Nakamura, On the behaviour of Yeast at a high temperature. — K. Yabe, On two new kinds of read Yeast. — O. Loew and S. Takabayashi, On Bromalbumin and its behaviour to Microbes. — U. Suzuki, On an important function of leaves. — U. Suzuki, On the behaviour of active Albumin as reserve material during Winter and Spring. — K. Negami, On the physiological action of neutral Sodium Sulphite upon Phaenogams. — S. Takabayashi, On the poisonous action of Ammonium salts upon plants. — N. Yamasaki, The state of Cane Sugar manufacture in Formosa.

Neue Litteratur.

Annuaire du conservatoire et du jardin botaniques de Genève. 1. année. Basel, Georg & Co. gr. 8. 143 S. m. 1 Taf.

Bailey, L. H., Principles of Fruit-growing. 12mo. 520 p. (Rural Science series.) London, Macmillan & Co.

Berg, O. C., und C. F. Schmidt, Atlas der officinellen Pflanzen. Darstellung und Beschreibung der im Arzneibuche für das Deutsche Reich erwähnten Gewächse. 2. verb. Aufl. v. »Darstellung u. Beschreibung sämmtl. in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten officinellen Gewächse«. Hrsg. von A. Meyer und K. Schumann. 20. Liefrg. 3. Bd. S. 45—62 m. 6 farb. Steindrucktaf. Leipzig, Arthur Felix. gr. 4.

Billing, Otto, Untersuchungen über den Bau der Frucht bei den Gallertflechten und Pannariaceen. Inaugural-Dissert. d. Univers. Kiel. 8. 38 S.

Bitter, Georg, Vergleichend-morphologische Untersuchungen über die Blattformen der Ranunculaceen und Umbelliferen. Inaugural-Dissert. d. Univers. Kiel. 8. 80 S.

Bower, F. O., Studies in the Morphology of Spore-producing Members. Part III. Marattiaceae. (Paper read before the Royal Society. 17. June 1897.)

Britzelmayr, M., Zur Hymenomyceten-Kunde. 3. Reihe (Schluss). gr. 8. 45 farb. autogr. Taf. m. 8 S. Text. Nebst Textheft: Materialen zur Beschreibung der Hymenomyceten. (Aus: Botan. Centralbl.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. gr. 8. 19 S.

Clemençot, H., Notions générales sur la reconstitution des vignobles. Reconstitution du vignoble dans le canton de Gy et dans la Haute-Saône. Gray, impr. Rou. In 18. 58 p.

Cosson, E., Illustrationes Florae Atlanticae, seu Icones plantarum novarum, rariorum vel minus cognitarum in Algeria necnon in regno Tunetano et imperio Maroccano nascentium, auctore E. Cosson, Academiæ scientiarum Parisiensis sodali. Fascic. 7. Tabulae 149—175, a cll. Ch. Cuisin et A. Riocreux ad naturam delineatae. Paris, G. Masson. In 4. p. 83 à 125.

Coudon, H., et L. Bussard, Recherches sur la pomme de terre alimentaire. Nancy, impr. Berger-Levrault. In 8. 42 p. avec fig. (Annales de la science agronomique. 2. sér., 3. année, 1897, t. 1[er].)

Crouzel, E., Les Parasites du Saule, moyens pratiques de défense. Paris, Société d'édit. scientifiques. In 16. 40 p.

David, E., et L. Weber, Etude sur les lycopodiacées en général et en particulier sur le *Lycopodium clavatum.* Dijon, impr. Jacquot et Floret. In 8. 17 p. et planche. (Extr. du Bull. de la Soc. syndicale des pharmaciens de la Côte-d'Or. Nr. 15. 1896.)

Delteil, A., La Vanille: sa culture et sa préparation. 4. édit., ornée de deux pl. hors texte. Paris, libr. A. Challamel. In 8. 64 p.

Duchaussoy, H., Végétation comparée de la Somme et du Cher. Amiens, impr. Piteux frères. 1896. In 8. 76 p. (Extr. des Mém. de la Soc. linnéenne du nord de la France. T. 9. 1892—1895.)

Durand, E., et J. Guicherd, Culture de la vigne en Côte-d'Or. Beaune, impr. Batault. In 8. 20 et 324 p. avec une carte géologique de la côte, 27 planches hors texte et 105 figures dans le texte. (Publication de la Soc. vigneronne de Beaune. 1896.)

Etoc, G., Notes sur la flore bryologique du bois de Boulogne. Le Mans, impr. Monnoyer. In 8. 8 p. (Extr. du Monde des plantes.)

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt f. Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. zur Erinnerung an d. 25jährige Bestehen derselben. Gleichzeitig auch Bericht für das Etatsjahr 1896/97. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 219 S. m. Abbildgn., 1 Bildnisstaf. und 1 Plan.

Hansen, A., Drogenkunde. Ein Leitfaden und Repetitorium für Studium und Praxis. Bonn, Hermann Behrend. gr. 8. 4 und 203 S.

Hansgirg, A., Beiträge zur Biologie und Morphologie d. Pollens. (Aus: Sitzungsber. d. k. böhm. Gesellsch. d. Wiss.) Prag, Fr. Řivnáč. gr. 8. 76 S.

Henry, E., Influence de la sécheresse de 1893 sur la végétation forestière (nouvelle observations). Nancy, impr. Berger-Levrault et Cie. In 8. 15 p.

Hillhouse, Mrs. Lizzie Page, House plants and how to succeed with them. New York, A. T. De La Mare Printing and Publishing Co., 1897. 12. 220 p. Illust.

Jaquemin, G., L'Amélioration des vins par les levures sélectionées de l'Institut La Claire. Résultats aux vendanges 1896. Nancy, Imprimerie nancéienne. In 8. 28 p.

Jumelle, H., L'Erouma de Nouvelle-Calédonie et son produit résineux. Marseille, impr. Barlatier. In 8. 11 p. (Extr. des Annales de l'Institut colonial.)

Kunckel d'Herculais, J., Les Sésamies en Algérie. Observations sur les mœurs de ces noctuelles. Leurs ravages dans les plantations de maïs, de sorgho, de cannes à sucre, etc. Alger, impr. Fontana et Cie. In 8. 16 p. et 2 planches.

Larvaron, F., Traité théorique et pratique des engrais. Poitier, libr. Blanchier. In 8. 224 p.

Lavergne, G., Rapport sur des expériences pour le traitement du black-rot dans l'Armagnac en 1896. Paris, Impr. nationale. In 8. 23 p. (Extrait du Bulletin du ministère de l'agriculture.)

—— **M. de**, Le black-rot d'après les peintures originales. Paris, Masson & Co., Une feuille de 70 cent. sur 50 cent., coloriée.

Legré, L., Additions à la flore de Provence. Une nouvelle station de dorycnopsis Gerardi Boiss. Marseille, impr. Barthelet et Cie. In 8. 3 p. (Extr. de la Revue horticole des Bouches-du-Rhône, janvier 1897.)

Lehman, K. B., and Rudolf Neumann, Atlas and essentials of bacteriology. New York, W. Wood & Co. 1897. Fol. 150 pl.

Lopriore, G., Azione di alcuni acidi organici sull' accrescimento della cellula vegetale. (Estratto dalla »Nuova Rassegna«. Catania 1897.)

Lucet, E., Tératologie végétale. Du phénomène de la fasciation sur rosier hybride remontant cultivé. Rouen, impr. Gy. In 8. 13 p. et 2 fig. (Extr. du Bull. de la Soc. centrale d'horticulture de la Seine-Inférieure.)

Macé, E., Traité pratique de bactériologie. 3. édition, mise au courant des travaux les plus récents. Avec 240 fig. dans le texte, noires et coloriées. Deuxième partie. Paris, J. B. Baillière et fils. In 8. p. 705 à 1144.

Martius, C. F. Ph. v., A. W. Eichler et I. Urban, Flora brasiliensis. Enumeratio plantarum in Brasilia hactenus delectarum quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas, partim icone illustras ediderunt. Fasc. 122. Leipzig, Fr. Fleischer. gr. Fol. 122 Sp. m. 19 Taf.

Meyer, Arthur, Neues über die Morphologie der Bacterienzelle und die Entwickelungsgeschichte der Bacteriensporen. (Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Nr. 5. Juli 1897.)

Migula, W., System der Bacterien. Handbuch der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Bacterien. 1. Bd. Allgemeiner Theil. Mit 6 Taf. Jena, G. Fischer. gr. 8. 368 S. m. 6 Bl. Erklärgn.

Molisch, H., Untersuchungen über das Erfrieren der Pflanzen. Jena, G. Fischer. gr. 8. 8 und 73 S. m. 11 Holzschn.

Newhall, C. S., Vines of North-east America. Illustr. from Orig. Sketches. London, Putnam. 8vo. 238 p.

Passy, P., Traité d'arboriculture fruitière. T. 2. Espèces fruitières: poirier, pommier, cognassier, néflier, cormier. Paris, J. B. Baillière et fils. In 18. 180 p. avec fig.

—— Traité d'arboriculture fruitière. T. 3: les Espèces fruitières. Pêcher, arbricotier, prunier, cerisier, amandier, vigne, groseillier, figuer, noisetier, châtaignier. Paris, J. B. Baillière et fils. In 18. 246 p. avec fig.

Praeger, R. L., Open-air Studies in Botany. Sketches of British Wild-flowers in their Homes. Illustr. by S. Rosamund Praeger and R. Welch. London, Griffin. Cr. 8vo. 280 p. (Scientific Text-Books.)

Pulliat, Les Vignobles d'Algérie. Paris, Masson & Cie. In 8. 180 p.

Richen, G., Die botanische Durchforschung von Vorarlberg und Liechtenstein. Progr. Feldkirch, Wagner-sche Buchh. gr. 8. 90 S.

Roos, L., L'Industrie vinicole méridionale. Paris, Masson & Cie. Un vol. petit in 8, 320 p., avec figures dans le texte et planches en phototypie hors texte.

Schlagdenhauffen et L. Planchon, Sur un strophanthus du Congo français. Marseille, impr. Barlatier et Berthelot. In 8. 30 p. avec fig., tableaux et planche en coul.

Silvestre, C., Huit jours au pays du black-rot. Lyon, impr. Legendre et Cie. 1896. In 16. 87 p.

Thome, W., and A. W. Bennett, Text-Book of Structural and Physiol. Botany. 600 Illustr. Map. 8th ed. London, Longmans. 12mo. 510 p. (Text-Books of Science.)

Berichtigung.

Sp. 276, Z. 6 v. u. lies: »*Allium suaveolens*« statt: *Allium suaveolus*.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 20. 16. October 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Zwei Floren von Triest und seiner weiteren Umgebung.

Besprochen von

P. Ascherson.

Pospichal, Eduard, Flora des österreichischen Küstenlandes. I. Bd. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1897. gr. 8. XLIII und 574 S., ein unpaginirtes Blatt Gattungsregister, 16 Tabellen.

Marchesetti, Carlo, Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Pubblicazione del Museo civico di storia naturale per il cinquantesimo anniversario della sua fondazione. Trieste, Tipografia del Lloyd austriaco, 1896—1897. CIV und 727 S. Mit einer geologischen Karte des Gebietes.

Die Entstehungsgeschichte dieser beiden Werke erinnert in vielfacher Beziehung an Vorgänge, wie sie sich vor einem Jahrzehnt in einem anderen Specialgebiete der Mitteleuropäischen Flora, gleichfalls einem Küstenlande, abgespielt haben. Wie von Nolte († 1875) eine Flora von Schleswig-Holstein, so wurde von Tommasini († 1879) allgemein eine solche des österreichischen Küstenlandes erwartet. Aber beide verdienstvolle Forscher schieden in hohem Alter dahin, ohne ernstlich Hand an die Bearbeitung des von ihnen in mehr als einem halben Jahrhundert überreichlich gesammelten Materials gelegt zu haben, und da die von der öffentlichen Meinung als die rechten Erben der grossen Aufgabe Bezeichneten zunächst zögerten, unternahmen es minder Berufene, die schmerzlich empfundene Lücke auszufüllen und erwarben sich dadurch das indirecte und sicher nicht beabsichtigte Verdienst, die Ersteren nunmehr zum schleunigen Abschlusse anzuspornen. Bei Marchesetti führte die forcirte Arbeit ein gefahrdrohendes Augenleiden herbei, das bei der Correctur sehr störend wirkte. Das ziemlich umfangreiche Druckfehlerverzeichniss S. 685, 686, liefert indess den erfreulichen Beweis, dass dieses Uebel glücklich gehoben ist. Dass der schlimme Schreibfehler S. 4, *Anemone triloba* statt *A. hepatica* unbemerkt blieb, erklärt sich unter diesen Umständen. Allerdings liegen die Mängel des Pospichal'schen Buches nicht so offen da, wie die der Knuth'schen Flora von Schleswig-Holstein, ja es muss zugegeben werden, dass das Verdienst des Verfassers um die Flora des Oesterreichischen Litorale ungleich höher steht, als das seines nordischen Fachgenossen um diejenige der meerumschlungenen Herzogthümer. Dagegen trägt sein Vorgehen in recht hohem Grade den Stempel des »unlauteren Wettbewerbes«. Da sein Werk von den bisherigen Kritikern im Allgemeinen günstig, z. Th. sehr günstig aufgenommen wurde, und selbst diejenigen, die die sachlichen Fehler bemerkten, dieselben dem Verdienste gegenüber glaubten zurücktreten lassen zu sollen, hält Ref. es für seine Pflicht, dieser Seite der Sache näher zu treten. P. ist in der Vorrede sichtlich bemüht, sein Verdienst nicht nur auf Kosten der Vorgänger hervorzuheben, sondern seinen Mitbewerber, ohne ein Wort darüber zu verlieren, dass er sich seitens desselben Jahre lang der wesentlichsten Förderung zu erfreuen hatte, im Voraus zu discreditiren. Folgendes sind seine eigenen Worte (S. III, IV): »Wenn ich es unternommen habe, die Flora des österreichischen Küstenlandes zu beschreiben, so that ich es keineswegs in dem Bewusstsein, etwas nach Inhalt und Umfang Vollendetes und Abgeschlossenes zu bieten, sondern lediglich von dem verzeihlichen Wunsche getrieben, dass das, was ich während

zwanzig Jahren beobachtet habe, nicht völlig verloren gehe. Eine erschöpfende Darstellung der Litoral-Flora ist . . . . in absehbarer Zeit nicht zu erwarten. . . . Zwar liegt ein unendlich reiches Material in dem Herbarium illyricum des verewigten Tommasini aufgespeichert, allein da die Wissenschaft seit der Zeit, wo Tommasini sammelte und determinirte, ganz bedeutende Fortschritte gemacht hat, müsste der vollen Verwerthung des übrigens eifersüchtig gehüteten Schatzes eine Sichtung vorausgehen, zu der ein Menschenalter eben nur ausreichend wäre. Die Aufzeichnungen älterer Botaniker habe ich sorgfältig wahrgenommen, doch nur um ihren Spuren nachzugehen, nicht um mich einfach auf sie zu berufen, denn so werthvoll auch gar vieles ist, was in allgemeinen Florenwerken, Fachblättern und Reisebeschreibungen verstreut über unsere Pflanzenwelt bereits gesagt worden ist, so dürfte doch gerade hier mehr als anderswo skeptische Vorsicht am Platze sein, weil zumal flüchtig reisende Botaniker sich durch die vorgefasste Meinung, dass hier ‚in Italien‘ alles anders sein müsse, zu gewagten Bestimmungen . . . verleiten lassen . . . . . . Bei 30^{0} R. durch die Thäler und Kalkflächen Istriens ohne Labung und Zehrung und ohne Aussicht auf ein behagliches Ziel zu wandern, ist eben nicht Jedermanns Sache. Alle in dem Buche aufgeführten Pflanzen habe ich an sämmtlichen angeführten Orten selbst gesehen.«

Wie anders ist das sich aus der folgenden Bemerkung ergebende Bild, in der M. sich, wenn auch mit vornehmer Zurückhaltung, doch deutlich genug über den wahren Sachverhalt äussert (S. LXXIX, Fussnote 1): »Der Druck der vorliegenden Arbeit war fast beendet, als der erste Theil von des genannten Verfassers Flora des österr. Küstenlandes erschien, deren Titel übrigens keineswegs dem Inhalt entspricht, indem sie nur den mittleren Theil des Litorale von den Görzer Bergen bis zum Quieto behandelt, also das ganze Alpengebiet, die Bezirke von Parenzo, Rovigno und Pola sowie die Quarnero-Inseln ausschliesst. Dem Verfasser kann jedenfalls nicht der Vorwurf allzu grosser Bescheidenheit gemacht werden, denn nachdem er mehrere Jahre das Tommasini'sche Herbar und die übrigen in unserem Museum aufbewahrten Pflanzensammlungen, welche ihm wie die dort vorhandene reiche botanische Bibliothek und das fast fertige Manuscript der Flora di Trieste mit der grössten Liberalität zur Verfügung gestellt wurden, benutzt hatte, hat er vollständig die Quellen vergessen, aus denen er seine Kenntniss geschöpft hat, als ob sich in unserm Gebiet Niemand vor ihm mit Botanik beschäftigt hätte und sein Werk, wie eine neue Pallas aus dem Olympischen Haupte

Jupiters, nur allein das Ergebniss seiner eigenen Forschungen wäre.«

Welche von beiden Darstellungen der Wahrheit entspricht, darüber wird kein Kundiger im Zweifel sein. Die von P. bewiesene Unaufrichtigkeit (um den gelindesten Ausdruck zu gebrauchen) erweckt nicht gerade Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der von ihm allein gemachten Angaben, auch in Fällen, in denen keine pflanzengeographische Unwahrscheinlichkeit denselben entgegen steht, wie etwa bei dem aus dem Mittelmeergebiet bisher nur von Constantinopel und aus Cilicien glaubhaft angegebenen *Polypogon litoralis*. Zufälliger Weise liegt im Herbar Tommasini unter dieser Bezeichnung eine unerhebliche Form des *P. Monspeliensis*, und es ist zu fürchten, dass P. diese »gewagte Bestimmung« adoptirt hat.

Ueber ein Gebiet von dem Umfange und der Mannigfaltigkeit des vorliegenden, bei den von P. ganz zutreffend geschilderten Schwierigkeiten der Begehung, ausschliesslich als Augenzeuge berichten zu wollen, ist ein Unding; P. musste sich darüber klar sein, dass, wenn er es mit diesem Programme ernst nahm, er dem Leser nur ein recht lückenhaftes Bild des behandelten Gebietes vorführen konnte. Eine Anzahl völlig sicher gestellter Arten des Monte Maggiore, welche bei P. fehlen, hat Beck von Mannagetta (Sitzungsb. Zool.-Bot. Ges. Wien. XLVII. 106) namhaft gemacht; Ref. kann dieser Liste noch *Asplenum lepidum* (Grotte von Ospo Beyer! Oestr. bot. Ztg. XLIV. 167) sowie an der Grenze des Gebietes *A. Seelosii* und *Heliosperma Veselskii* im Tribuša-Thale (Krašan, Zool. Bot. Ges. Wien. XVIII. Abh. 206) hinzufügen. Inwieweit Verf. freilich seinem Vorsatz, sich auf die selbst von ihm am Standort gesehenen Pflanzen zu beschränken, treu geblieben, muss Ref. dahin gestellt sein lassen. Aus dem Buche selbst lassen sich nur wenige Ausnahmen nachweisen. S. 102 erwähnt er: *Glyceria conferta* »angeblich bei Strugnano«, S. 162 *Carex teretiuscula* »angeblich bei Görz«, S. 287 den nur zweimal in je einem Exemplare, 1833 von Tommasini, 1888 von Schubert gefundenen Bastard *Serapias hirsuta* × *Orchis laxiflora* (»*S. triloba*«). Was diesen drei Angaben recht, wäre Hunderten anderer wichtiger Arten und Fundorte billig gewesen.

P. hat sein Buch in deutscher Sprache verfasst; es ist anzuerkennen, dass er sie in einem Grade beherrscht, dass nur ganz vereinzelt ungebräuchliche Ausdrücke, wie S. 184 und 235 »feinröllig«, S. 64 »Waldgeriesel«, S. 264 »schleissig«, daran erinnern, dass dieselbe nicht seine Muttersprache ist. M. schrieb dagegen italienisch, die jedenfalls bei den Gebildeten innerhalb des Gebietes ganz überwie-

gend gebräuchliche Sprache. Der Letztere rechnet daher in erster Linie auf einheimische Leser, der Erstere auf von Norden zugereiste Besucher. Für die Mehrzahl dieser Reisenden wäre freilich ein kurzgefasstes Excursionsbuch erwünschter gewesen, als die oft $^1/_4$—$^1/_2$ Seite langen Beschreibungen, welche bewirken, dass auf 574 Seiten kaum erst die Hälfte der Gefässpflanzen abgehandelt ist. Auch das M.'sche Buch, obwohl in den Diagnosen eine für eine Localflora angemessene Kürze eingehalten ist, ist durch den splendiden Druck (der sich durch die Bestimmung des Werkes als den Manen Tommasini's gewidmete Festschrift erklärt) etwas voluminös geworden. Die im Gebiet in der Mehrzahl slavischen Mundarten entstammenden Ortsnamen giebt P. in ihrer auf Generalstabskarten angewendeten ursprünglichen Form, M. dagegen in der herkömmlichen italienischen Umformung.

Was die Abgrenzung des Gebietes betrifft, so bemerkt M. mit Recht, dass das P.'sche aus dem geographischen Begriffe des Küstenlandes willkürlich herausgeschnitten ist. Unter diesen Namen versteht man gewöhnlich die Kronländer Görz und Gradisca, Triest und Istrien, zu welch letzterem bekanntlich die drei grösseren Inseln des Quarnero-Busens, Veglia, Cherso und Lussin (unrichtig Osero: der Monte Osero liegt auf dieser Insel, die Stadt d. N. aber ihr gegenüber auf Cherso) und eine grosse Zahl kleiner, hier Scogli (Klippen) genannt, gehören. Dies recht unregelmässig begrenzte Gebiet, das sich vom Predil-Pass bis zur Insel S. Pietro di Nembi fast genau von $46^1/_2{}^0$ bis $44^1/_2{}^0$ n. B. erstreckt, erreicht in Nord-Istrien eine ziemliche Breite, eine weit geringere in Görz; längs des Busens von Triest zieht es sich in einem nur etwa 20 km breiten Halstheil zusammen. Dieser schmale Theil nebst einem noch schmäleren Küstenstrich der istrischen Seite bis etwas über Pirano hinaus bildet (abgerundet durch einen wenig umfangreichen Grenztheil des benachbarten Krain) das Gebiet der M.'schen Flora, das wenigstens an den beiden Küstenpunkten, wo sich die Grenze landeinwärts wendet, natürlich begrenzt ist, am nördlichen Ende durch das Aufhören der Felsenküste an der Mündung des Timavo bei Duino. Dagegen hat P. den Theil von Görz, welcher nördlich von der gleichnamigen Hauptstadt gelegen ist, und das südwestliche Istrien (südlich vom Quieto und der Arsa-Mündung nebst den Inseln) aus- und den Theil von Krain, der durch sein Einspringen die oben bezeichnete Einschnürung bildet, eingeschlossen. Dass hier irgendwo natürliche, pflanzengeographische bedeutsame Grenzen vorliegen, kann nicht zugegeben werden. Ebenso willkürlich will P. die Quarneroküste ausschliessen, bis in deren unmittelbare Nähe er herangeht; er vergisst aber diese Absicht verschiedene Male, da er z. B. S. 36 *Ruppia* im Brackwasser der Arsa, S. 79 *Echinaria* auf dem zum Meere abfallenden Halden bei Albona, S. 308 *Alisma ranunculoides* am Hafen von Fianona, S. 504 *Vesicaria sinuata* an der Lehne unterhalb Fianona gegen den Hafen zu angiebt.

Beide Bücher beginnen mit einer landeskundlichen und speciell pflanzengeographischen Einleitung. Die P.'sche ist flott geschrieben und giebt eine recht anschauliche Uebersicht der Terrainverhältnisse und des allgemeinen Charakters der Flora. Ungleich gründlicher aber geht M. auf die geologischen und klimatischen Vegetationsbedingungen ein; auch in pflanzengeographischer Hinsicht bringt er viel Ausführlicheres und Zuverlässigeres, u. a. giebt er, als einen vorläufigen Ersatz für die noch mangelnde Flora des gesammten Küstenlandes, Verzeichnisse derjenigen Pflanzen von Görz bezw. Istrien, die der Triestiner Flora fehlen; da diese ungleich genauer erforscht ist als die beiden anderen Theilgebiete, können diese Listen wohl eine bleibende Bedeutung beanspruchen. Uebrigens sind auch im speciellen Theile mehrfach Fundorte charakteristischer Arten aus dem Küstenlande, namentlich nahe den Grenzen des Triester Gebiets gelegene, aufgeführt. Da der Charakter der Flora von den beeisten Kämmen der Julischen Alpen bis zu den niedrigen Kalkplatten Süd-Istriens und der Inseln sich bald stetig, bald mehr sprungweise ändert, überwiegen begreiflicher Weise in Görz die mitteleuropäischen Arten (zu denen dann noch das neue Element der Friauler Sumpfniederung mit ihren Reisfeldern hinzutritt), während in Istrien, namentlich an der Küste und auf den Inseln, das mediterrane Florenelement vorherrscht.

Hierauf folgt bei M. (bei P. fehlt bezeichnender Weise ein solcher Abschnitt!) eine Geschichte der botanischen Erforschung des Gebietes. Verf. hatte schon vor einigen Jahren als Vorarbeit ein reichhaltiges Litteratur-Verzeichniss veröffentlicht: Bibliografia botanica ossia catalogo delle publicazioni intorno alla flora del Litorale austriaco. Atti del Museo Civ. di Stor. nat. di Trieste IX (1895), p. 129—210. In dem betreffenden Abschnitt der Flora di Trieste werden mit ebenso grosser Gründlichkeit als Unbefangenheit die Leistungen der fremden und einheimischen Forscher besprochen, die von Mattioli (Aufenthalt in Görz 1542—1554) bis zu der 1896 von Engler mit Assistenten und Zuhörern ausgeführten Studienreise an den anmuthigen und pflanzenreichen Ufern des Golfs von Triest botanisirt haben. Neben den allbekannten Verdiensten Biasoletto's und Tommasini's, denen sich Verf. als würdiger Nachfolger anschliesst,

tritt doch hervor, einen wie grossen Antheil reichsdeutsche und deutschösterreichische Botaniker an der Erforschung dieses Gebietes genommen haben, auf welche Triest und Istrien als die zunächst erreichbaren Gebiete südeuropäischer Flora stets grosse Anziehungskraft ausübten, während die benachbarten Italiener, wenn wir Zannichelli und Micheli ausnehmen, dort nicht allzuviel fanden, was ihnen die Heimath nicht auch bietet. Ungern vermisst Ref. in dieser Aufzählung den ihm so theuren Namen des unvergesslichen R. v. Uechtritz, der im Herbst 1858 mit Th. Bail auch Triest besuchte (Autobiographie, Oestr. Bot. Z. XXXVII, S. 232).

Was nun die eigentliche Bearbeitung der Flora betrifft, so sind von den bisherigen Kritikern, die wie oben bemerkt, sehr ausführlichen Artbeschreibungen als ein besonderer Vorzug des P.'schen Buches bezeichnet worden, weil sie selbstständig nach der Natur verfasst und nicht abgeschrieben seien. Ref. kann in dieses Lob nur sehr bedingt einstimmen. Zunächst wurde schon oben die Bedürfnissfrage aufgeworfen; die botanischen Touristen aus Oesterreich und Deutschland haben an Ort und Stelle wohl nur ausnahmsweise Zeit, lange Beschreibungen nachzulesen, wenn auch die entscheidenden Merkmale durch Cursivschrift hervorgehoben sind. Dann verräth sich in diesen Beschreibungen doch gar zu oft der Mangel an wissenschaftlicher Schulung. Während nebensächliche Dinge breit erörtert werden, herrscht über die wichtigsten morphologischen Fragen, namentlich die Sprossfolge, tiefes Schweigen, auch wo dieselben für das Verständniss des Aufbaues so wesentlich ist wie z. B. bei *Convallaria* incl. *Polygonatum* und *Paris*. Ebenso ungenügend ist die Beschreibung der Blüthenstände; bei *Butomus* ist von »Scheindolden«, bei *Alisma* von »wirtelig verzweigten Trauben« die Rede, dass aber die letzten Verzweigungen in beiden Fällen Schraubeln sind, erfährt der Leser nicht. Im ganzen Buch ist von »kriechenden Wurzeln« und »zerstreuten« Blättern die Rede. Die Blätter von *Butomus* sind »theils wurzel-, theils grundständig« (was ist mit diesem Räthselwort gemeint?), *Scirpus fluitans* wird (sogar in der Eintheilung der Gattung) als einjährig bezeichnet. Die in den Blattscheiden versteckten kleistogamen Rispen von *Leersia* und *Diplachne serotina* werden vom Verf. nicht erwähnt, so wenig wie die Kleistogamie bei *Juncus bufonius*, dessen Blüthenstand folgendermaassen beschrieben wird: Blüthen in den Winkeln, an den Seiten und Spitzen der . . . . Gabeläste sitzend, zusammen eine . . . . trugdoldige Cyme darstellend; bei *J. tenagea* wird diese Cyme als rispig bezeichnet; in der beiden Arten gemeinsamen Ueberschrift wird die »spirrenartige Wickel« (in der Beschreibung der Arten »Gabelast«) aber durch die Parenthese (trugdoldige Cyme) erläutert! Die Niederblätter der ausdauernden Arten dieser Gattung werden in Grund-, Halm- und Blattscheiden eingetheilt, ohne dass diese Ausdrücke definirt werden, was doch Verf., z. B. sogar S. 168, 169 für lateral und terminal und S. 257 beim oberständigen Perigon für nöthig hält. S. 204 und 205 weiss Verf., dass die scheinbare Fortsetzung des Halmes bei den *Junci thalassici* und *genuini* Buchenau ein Blatt ist; dagegen scheint er nicht erfahren zu haben, dass die »unfruchtbaren Halme«, mit denen er diesen »Halmfortsatz« (so heisst dieses Organ in den Artbeschreibungen) ganz richtig vergleicht, ebenfalls Blätter sind. Die Blätter von *Ceterach* (S. 9) sollen »gleichsam leierförmig eingeschnitten« sein, S. 24 sollen die Zapfen von *Pinus pinaster* »sternförmig« vom Zweige abstehen, doch nur der falschen Erklärung des Namens von pinus und aster zu Liebe. Das Perigon der *Dioscoreaceae* ist blumenkronenartig (S. 257). Mehrfach hat sich Verf. seine eigene Terminologie geschaffen, die sich aber meist nicht zur Nachahmung empfiehlt; so gebraucht er für Placenten (S. 204) »Samenwände«, für Stigma öfter den überflüssigen Ausdruck »Griffelnarben«, und für »Perigonblätter« fast stets »Perigonalien«, ohne zu bedenken, dass diese lateinische Form doch von dem lateinischen perigonium und nicht vom deutschen Perigon abzuleiten wäre; gegen die kurze vocalis ante vocalem scheint er eine unbewusste Abneigung zu haben, daher S. 257 Dioscoraceen und S. 390 Tiniara. Bei dieser freien Behandlung der lateinischen Sprache können der Sectionsname »*Ancipes*« (S. 96), der offenbar der Plural von anceps sein soll, und die Namensform »Aroidaceen« (S. 39) nicht in Erstaunen setzen; als Beispiele nachlässiger Correctur finden obige Fehler in dem S. 94 vorkommenden Namen Tieck (statt Fiek) ihr Seitenstück. Gefallen hat dem Ref. nur der Ausdruck »spreitig« (S. 570) für die Aehrchentragblätter bei *Carex*, die eine Spreite haben; jedenfalls bezeichnender als das von Buchenau empfohlene »laubig« statt des herkömmlichen »laubartig«.

Noch viel ärgere Verstösse finden sich begreiflicherweise in den Charakteren der Gattungen und Familien. Hier nur einige der crassesten Beispiele. Gleich auf S. 1 heisst es »nach der Befruchtung eines Archegoniums durch den Sporenstaub der Antheridien«, und dieser Terminus »Sporenstaub« wird einige Zeilen weiter mit Mikrosporen identificirt. Ferner kennt Verf. Pteridophyten, die lauter Makrosporen besitzen, nämlich die Equisetaceen; diese »Makrosporen« finden sich in Sporangien auf »gipfelständigen« Schuppen und sind »mit

spatelförmig verbreiterten Fäden (Elateren) angeheftet«. S. 4 stehen die Sporocarpien der Rhizocarpeen zuweilen zwischen den Wurzelfasern und sind »nussähnliche Klümpchen«. Obwohl Verf. die Abtheilung *Gymnospermae* annimmt, schreibt er (S. 22) den Coniferen doch einen »Fruchtknoten auf den Schuppen eines zapfenartigen Blüthenstandes« zu. S. 34 sollen die Blüthen von *Cymodocea* auf einem »langen, aus der Scheidenritze hervorkommenden Kolben« stehen. Diese befremdende Angabe erklärt sich durch den Umstand, dass seine »*Cymodocea*«, die er blühend nur im Bassin bei dem Wasserwerke Auresina gefunden hat, nichts anderes ist als die (nach M. briefl.) dort allein vorkommende *Zostera marina*; das hindert ihn aber nicht, dieser Pflanze die sonstigen Merkmale der richtigen *Cymodocea* zuzuschreiben. Nach dem Vorgange von Freyn[1]), dessen Beschreibungen den seinigen unverkennbar zu Grunde liegen, giebt Verf. die typische *Z. marina* überhaupt in seinem Gebiete nicht an, obwohl sie dort allgemein verbreitet ist. Ref. erwähnt bei dieser Gelegenheit, dass er die echte *Cymodocea* in den 30 Jahren, seitdem er sie aus der Adria kennt, zum ersten Male vor wenigen Wochen von Prof. Haračić von der Insel Lussin mit Frucht erhalten hat; auch M. hatte sie nie fructificirend angetroffen. Zahlreiche Fehler fanden sich in den Charakteren von *Posidonia*, der 9 Staubblätter, wovon die 3 innersten steril, und 2 Fruchtknoten, sowie »knollige Nüsschen« zugeschrieben werden, und von *Zannichellia*, bei der die männliche Blüthe zuweilen mit der 4 carpelligen aber eingriffeligen weiblichen (Verf. denkt sich diese also wie das Gynaeceum der Borraginaceen und Labiaten) in eine becherförmige »Frucht- nicht Blüthenhülle« (sic!) eingeschlossen sein soll. S. 42 soll bei den Gräsern die »innere« Hüllspelze öfter fehlen; weit häufiger fehlt bekanntlich die »äussere«, besser untere. Die Lodiculae sollen »meist« bis zum Grunde gespalten sein. S. 43 wird der Gattung *Oryza* eine »klebrige«, mit den Spelzen »verwachsene« Frucht und fleischige Blätter, S. 44 der *Leersia* eine mit drei Staubgefässen und zwei kurzen Griffeln bestehende Blüthe zugeschrieben (wo bleiben da der Fruchtknoten und die Lodiculae?). Bei den Cyperaceen (S. 157) soll die Blüthenhülle durch hypogyne Borsten »oder eine häutige Klappe« angedeutet sein; mit dieser »Klappe« ist der aus der Verwachsung zweier Klappen entstandene, »zuletzt« die Schalfrucht einschliessende *Carex*-Schlauch gemeint, den Verf. im vollen Bewusstsein der Unrichtigkeit dieses Ausdruckes weiterhin stets als »Frucht« beschreibt, und bei dieser Erläuterung das vorher zutreffend »Schalfrucht« genannte Gebilde als »die eigentliche Innenfrucht« bezeichnet. Das Perigon von *Galanthus* (S. 260) soll »unregelmässig« sein; die Anwendung dieses deutschen Ausdruckes auf »heterochlamydisch« ist dem Ref. neu. Diese Proben aus wenigen Familien genügen wohl, um das Urtheil zu begründen, dass Verf. in dem Interesse der Leser und in dem seinigen besser gethan hätte, diese Partie des Buches aus bewährten Vorbildern zu entnehmen, statt seine ungenügende Sachkenntniss derart an den Tag zu legen.

Ref. will nicht behaupten, dass M.'s Arbeit völlig fehlerfrei ist; so ist z. B. der Charakter der Gruppe *Posidonieae* (S. 513) unrichtig und widerspricht dem richtigen der Gattung *Posidonia*. Indess zeigt sich M. seinem Mitbewerber auch auf diesem Gebiete unvergleichlich überlegen und genügt allen billigen Ansprüchen auf Correctheit.

Ebenso überlegen ist er begreiflicherweise in der kritischen Würdigung von Indigenatsfragen. So erklärt er *Dracunculus*, *Iris foetidissima*, *Asphodeline lutea*, *Allium Neapolitanum* mit Recht für nicht einheimisch, welchen P. ohne Bedenken das Bürgerrecht ertheilt; letzterer hält sogar das Indigenat von *Iris Florentina* und *Nardosmia fragrans* für möglich. Umgekehrt bezweifelt P. das Heimathsrecht der *Arundo Pliniana*, für welches M. sich erklärt. Bei der Aufzählung der in den Umgebungen eines so verkehrreichen Hafenorts, die zugleich ein den Provenienzländern so ähnliches Klima besitzen, begreiflich sehr zahlreichen Adventivpflanzen gehen beide Floristen mit Recht mit einer gewissen Zurückhaltung vor, indem sie nur die eingebürgerten oder dort lange Jahre an ihrem Fundorte beobachteten Arten aufnehmen. In Bezug auf die Begrenzung der Arten zeigt sich P. im Allgemeinen zum Trennen geneigt, sowie er auch die Formen der als Arten aufgenommenen Typen sehr detaillirt unterscheidet. So führt er *Asplenum Virgilii*, *Panicum ciliare*, *Setaria ambigua* (selbstverständlich auch *S. Italica* und *Sorghum vulgare*, welche nach Körnicke aus *S. viridis* und *Sorghum Halepense* erst durch die Cultur sich differenzirt haben; erstere wird von ihrer muthmaasslichen Stammart durch Einschiebung der *S. glauca* getrennt), *Calamagrostis laxa*, *C. Gaudiniana*, *Agrostis maritima*, *A. hybrida*, *Phragmites flavescens*, *Molinia arundinacea*, *M. litoralis*, *Bromus Pannonicus*, *Polygonum laxiflorum* (neben *mite*), *Atriplex marinum*, *Euphorbia obscura* als Arten auf; er unterscheidet 4 *Ulmus*-, 9 *Quercus*- (auch M. betrachtet *Q. Tommasinii* als Art), 10 *Viola*-Arten

[1]) Dieser vorzügliche Beobachter hat übrigens seine bei Scheidung der ihm meist nur steril vorliegenden Seegräser Süd-Istriens begangenen Irrthümer erkannt und dem Ref. mitgetheilt. Vergl. Synopsis d. mitteleur. Flora. S. 297, 300.

aus der *odorata*-Gruppe. Dagegen bestreitet er auffälliger Weise das Artrecht von *Potamogeton polygonifolius* (falls seine Pflanze die richtige ist), *Melica picta* (desgl.), *Poa pumila*, *Scirpus Tabernaemontani* (auch M.), *Alsine viscosa* (während er *A. densiflora* (*conferta*) und wie M. *Arenaria leptoclados* als Arten ansieht), *Eruca longirostris* und *Camelina microcarpa* (auch M.). Ferner zweifelt er, wie es scheint, die Verschiedenheit von *Salicornia fruticosa* und *S. macrostachya* an, ohne die Merkmale zu berücksichtigen, die den sorgfältigen Ungern-Sternberg bewogen, beide generisch zu trennen. *Capsella rubella* hatte M. immerhin, wie P. als Art gelten lassen sollen. Von Bastarden erwähnt M. nur 3, *Hieracium brachiatum* (ohne Andeutung des hybriden Ursprungs), *Salix Seringeana* und *Serapias triloba*. Auch P. gehört nicht zu den Hybridomanen, eher zu den Hybridophoben, da er bei verschiedenen allgemein als Bastarde gedeuteten Formen deren Ursprung aus einer Kreuzung verschiedener Arten anzweifelt, z. B. bei der vorgenannten *Salix Seringeana*, *Dianthus Mikii*. Auch die von ihm als solche anerkannten Bastarde werden unter Voranstellung des binären Namens als den echten Arten gleichwerthig aufgeführt. Eine sonderbare Ausführung macht er bei *Carex fulva*. Bekanntlich herrscht über die Anwendung dieses Namens beträchtliche Meinungsverschiedenheit; Hoppe, welcher die von Vielen jetzt so genannte Art als *C. Hornschuchiana* beschrieb, bezeichnete mit *C. fulva* jene sterile Form (*C. xanthocarpa* Degland), die später als Bastard zwischen dieser Art und *C. flava* erkannt wurde. Diese Verschiebung des Namens hat auch anderwärts zu Confusionen geführt. P. hat offenbar im Gebiet nur *C. Hornschuchiana* beobachtet; das ist aber doch offenbar kein Grund, die Existenz des Bastardes bezw. die Verschiedenheit von *C. Hornschuchiana* und *C. fulva* Hoppe zu bezweifeln, wie er es that.

Als neue Arten beschreibt P. *Iris erirrhiza* (der sonderbare Name von ἦρι = früh, soll andeuten, dass die Wurzeln früh absterben), eine der *I. Sibirica* nahe stehende Form, *Orchis coccinea* (nach ihm selbst Bastard von *O. ustulatus* und *Anacamptis pyramidalis*), *Amarantus glomeratus* (eine verwilderte Pflanze mit gelbrother Inflorescenz), *Cerastium spurium* (zwischen *C. glomeratum* und *triviale* stehend) und *Dianthus exilis* (vielleicht *Liburnicus* × *Monspessulanus*). Einer weiteren Aufklärung bedarf noch »*Euphorbia linearifolia* Wimm. et Grab. Fl. Siles. 282 = *E. salicetorum* Jord.« Nach der bisherigen Ansicht gehören diese Namen nicht zusammen. *E. lucida* γ *lin.* (in Wimm. Grab. II, 2. 282) wurde von Wimmer später zu dem Bastarde *E. lucida* × *Cyparissias* gezogen; *E. salicetorum* wird dagegen als Rasse von *E. esula* betrachtet.

Im Gegensatz zu P. ist M. ein Freund weiterer Artbegriffe und im Allgemeinen den Mikrospecies, wie sie neuerdings namentlich auch in Oesterreich-Ungarn unterschieden werden (ein Verfahren, das ja, wenn es mit dem systematischen Takte und von den allgemeinen Gesichtspunkten eines Kerner und Wettstein ausgeübt wird, seine volle wissenschaftliche Berechtigung hat), wenig geneigt. Indess sind doch einige polymorphe Gattungen, für die das Material von Monographen revidirt worden ist, wie *Rubus* von Focke, *Rosa* von Crépin, *Euphrasia* von Wettstein (darunter eine neue Form *E. Marchesettii*) nach modernen Anschauungen bearbeitet.

(Schluss folgt.)

Heinricher, E., Die grünen Halbschmarotzer. I. Odontites, Euphrasia und Orthantha.

(Separatabdruck aus den Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXI. Heft 1, ausgegeben am 11. August 1897. Berlin 1897. 124 S. m. 1 Taf.)

Die Samen von *Odontites Odontites* (und wohl aller chlorophyllhaltigen, parasitischen Rhinanthaceen) vermögen unabhängig von einer chemischen Reizung, die von einer Nährwurzel oder von einem zweiten lebenden Samen, überhaupt von lebendem Gewebe ausginge, zu keimen.

Koch hatte festgestellt, dass die Samen von *Rhinanthus* und *Euphrasia* zur Keimung einer Nährpflanze nicht bedürfen. Die Mitwirkung einer chemischen Reizung bei der Keimung war durch seine Versuche, welche als Dichtsaaten des Parasiten ohne andere Nährpflanzen durchgeführt wurden, nicht ausgeschlossen. Da auch einzelne in Töpfe ausgelegte Samen von *Odontites* keimten (das Gleiche gilt für *Rhinanthus* und *Euphrasia*), so erscheint der vorausgestellte Satz begründet.

Die Haustorien von *Odontites Odontites* und wohl aller parasitischen Rhinanthaceen entstehen auf Grund eines von einem Nährobject auf die Parasitenwurzel ausgeübten chemischen Reizes. In den Culturen, wo einzelne Pflänzchen des Parasiten in Sandboden gezogen wurden, traten an dem relativ reichlich entwickelten Wurzelsystem keine Haustorien auf. Sobald Wurzeln zweier neben einander wachsenden Parasiten, oder die eines Parasiten mit Wurzeln einer Nährpflanze sich treffen, tritt hingegen Haustorienbildung ein.

In der Ausprägung des Parasitismus lässt sich zwischen den einzelnen Gattungen und Arten eine stufenweise Verschiedenheit feststellen. Dies tritt schon in den Dichtsaat-Culturen der einzelnen

Parasiten, ohne andersartigen beigegebenen Wirth zu Tage.

Alle in die Versuche einbezogenen Arten, *Odontites Odontites*, *Euphrasia stricta* und *Orthantha lutea*, vermögen in Dichtsaat, ohne andersartigen Wirth cultivirt, einzelne Individuen bis zum Blühen und wohl auch Fruchten zu entwickeln. Es gelingt, einzelne Individuen auf Kosten der anderen den ganzen Lebensgang zu vollenden. Stets findet unter diesen Culturbedingungen Haustorienbildung statt. Mittelst der Saugwarzen werden die schwächeren Pflanzen von den stärkeren ausgesogen und parasitisch ausgenützt.

Eine gleichzeitige Keimung mehrerer Parasitensamen führt, weil die Pflänzchen mit ungefähr gleichen Kräften in das Ringen eintreten, schwerer zum Siege eines derselben. Hingegen ist ein früher aufgegangener Keimling, in dessen Umgebung in nicht zu ferner Zeit andere nachfolgen, befähigt, sich auf Kosten dieser weiter zu entwickeln.

Bei *Odontites Odontites* entwickeln sich bei nicht zu grosser Dichtsaat der Parasitensamen relativ viele Pflänzchen zu blühenden Pflanzen. Exemplare mit bis zu 20 Blüthen und auch fruchtend, wurden vom Verf. so erzogen. Es spricht sich darin ein verhältnissmässig geringer Anspruch nach parasitisch erworbenem Nahrungszuschuss aus. In Uebereinstimmung damit erhält man bei zu weit gehender Dichtsaat des Parasiten, insbesondere wenn ziemlich gleichzeitige Keimung stattfand, zwar auch noch blühende Pflanzen, jedoch von viel schwächerer Ausbildung als die früher erwähnten, d. h. zu grosse Dichtsaat führt bei *Odontites Odontites* zu verzwergten Formen, geradeso wie bei anderen nicht parasitischen Pflanzen.

Viel mehr Anspruch auf parasitisch erlangten Nahrungsbeitrag verräth *Euphrasia stricta* bei Dichtsaatcultur. Nur wenige Individuen kommen auf Kosten vieler Artgenossen bis zur Blüthenbildung. Auch die stärksten Exemplare bilden nur zwei bis drei Blüthen, die meisten nur eine aus. Die Pflanzen sind bei Ausschluss andersartiger Nährpflanzen stets ausgeprägt nanistisch.

Orthantha lutea hält, was ihren Parasitismus betrifft, wahrscheinlich ungefähr die Mitte zwischen *Odontites Odontites* und *Euphrasia stricta*.

Die Zugabe einer andersartigen Nährpflanze ergab bei *Odontites* und *Euphrasia stricta* um das drei- und vierfach kräftigere Exemplare, als sie die Dichtsaatculturen des Parasiten allein geliefert haben.

Das hervorgehobene geringere Bedürfniss nach parasitisch erlangtem Nahrungszuschuss bei *Odontites Odontites* findet seine prägnante Bestätigung in der Thatsache, dass einzelne Individuen von *Odontites Odontites* für sich allein cultivirt, unter Bedingungen, welche parasitische und saprophytische Ernährung ausschlossen, bis zur Blüthe gebracht wurden. Im Zusammenhang mit dieser hervortretenden, grösseren eigenen Ernährungsthätigkeit von *Odontites* steht, dass ihre Wurzeln sich durch relativ reiche Bildung von Wurzelhaaren auszeichnen. Die Frage, ob Haustorienbildung auch durch im Substrate vorhandene Humuspartikelchen inducirt und ob die parasitische Ernährung durch saprophytische ersetzt werden könne, erscheint durch die diesbezüglich mit *Odontites* angestellten Versuche mit Sicherheit noch nicht entschieden. *Euphrasia* (*stricta* oder *E. Rostkoviana*) für sich, als einzelnes Individuum cultivirt, gelangt nicht über die Anlage des dritten oder vierten Blattpaares hinaus und geht frühzeitig ein.

Odontites Odontites konnte vom Verf. auch auf zwei, aufs Gerathewohl ausgewählten Dicotylen-Nährpflanzen: *Vicia sativa* und *Trifolium pratense* zur Blüthe gebracht werden. Die Wurzeln der Wirthspflanzen waren vom Parasiten mittelst zahlreicher Haustorien ergriffen. Auch *Euphrasia stricta* bildete auf den Wurzeln von *Vicia sativa* Haustorien aus.

Die verspätete Zugabe einer Wirthspflanze prägt sich in einer kümmerlichen Entwickelung des Parasiten aus. Ein schädigender Einfluss des Parasiten (*Odontites Odontites*) auf die Wirthspflanzen war deutlich zu erkennen.

Die Samen sämmtlicher grünen, parasitischen Rhinanthaceen scheinen frühestens in dem der Samenreife folgenden Frühjahr zu keimen. Das Frühjahr ist die hauptsächlichste Keimungszeit, doch ist eine strenge Beschränkung auf diese Zeit für *Odontites* und *Euphrasia* nicht vorhanden. Es sinkt indess bei, mit vorschreitender Jahreszeit nach und nach angestellten Aussaaten, die Zahl der Keimlinge. — Die im Jahre der Aussaat nicht gekeimten Samen können dies aber im nächsten Frühjahr thun, denn die Keimfähigkeit der Samen bleibt sowohl bei *Odontites* als bei *Euphrasia* und wohl bei sämmtlichen grünen parasitischen Rhinanthaceen zwei, selbst drei Jahre erhalten. Die Keimung der Samen der grünen parasitischen Rhinanthaceen erfolgt, so wie die jener von *Lathraea*, sehr ungleichzeitig.

R. Meissner.

Inhaltsangaben.

Annalen der Chemie. Bd. 297. Heft 3. W. Zopf, Zur Kenntniss der Flechtenstoffe.

Achiv für Hygiene. XXIX. Bd. 3. Heft. Balck, Entwässerungsverhältnisse der Stadt Rostock. — Lehmann, Hygienische Studien über Kupfer. — Idem, Jodometrische Zuckerbestimmung. — Weissenburg, Studien über Denitrification.

Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft. Nr. 6. Holz, H. Hager. — Schaer, P. C. Flügge. —O. Warburg, Die Rohproducte unserer Kolonien. — Th. Peckolt, Heilpflanzen Brasiliens. — Lloyd, Kalifornisches Manna.

Biologisches Centralblatt. Nr. 17. F. Noll, Ueber Möglichkeit und Zweckmässigkeit der Anzucht früher blühender Reben. — Nr. 19. Häcker, Ueber weitere Uebereinstimmungen zwischen den Fortpflanzungsvorgängen der Thiere und Pflanzen.

Chemisches Centralblatt. Nr. 12. J. Grüss, Ueber Zucker- und Stärkebildung in Gerste und Malz. — H. Hammerl, Die Bacterien der menschlichen Fäces. — Nr. 13. Dyer, Bestandtheile des japanischen Ingwer.

Journal of botany. Nr. 418. E. S. Barton, Welwitch's African Marine Algae. — A. B. Brendle, New and interesting *Acanthaceae* collected by Mrs. Lort Philips in Somali-land 1896—97. — Cedric Bucknall, *Stachys alpina* L. in Britain. — R. P. Murray, Notes on Species of *Lotus Pedrosia*. — G. Murray, Observations on Plant Plankton. — F. Townsend, Monograph of the British Species of *Euphrasia* (cont.). — P. Winter, Note on *Ranunculus auricomus* L. — F. Linton, *Hieracium Owgeni* sp. nov.

Bulletin de l'Herbier Boissier. Sept. C. Arent-Touvet, Hieracium novorum descriptiones. — H. Hallier, Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen. — Post und Autran, Plantae Postianae. — Darbishire, Revision der Arten der Roccellei. — J. Briquet, Règles de Nomenclature. — H. Schinz, Die Pflanzenwelt Deutsch S. W. Afrikas.

Bulletin de la société botanique de France. XLIV. Bd. Nr. 3—5. P. Candargy, Flore de l'île de Lesbos. — S. Aznavour, Flore de Constantinople. — E. Finet, *Arethusantha* (n. gen. Orchideae). — M. Cornu, Fruits de l'*Argania Sideroxylon*. — G. Dethan und G. Bertaub, Feuille anomale de *Piper*. — R. Zeiller, Sur quelques fougères houillères d'Asie Mineure. — A. le Grand, *Valerianella cupulifera* var. nov. — A. Chatin, Appendices dans le règne végétal.

Neue Litteratur.

Aranzadi, T. de, Setas ú hougos del pais vasco guía para la distinción de los comestibles y venenosos los parásitos de plantas cultivadas y enumeración sistemática de los indiferentes. Madrid 1897. 8. 170 S.

—— Atlas de 41 Láminas cromolitografiadas. Madrid 1897.

Delpino, F., Dicroismo nella *Euphorbia Peplis* L. e in altre piante. (Estratto dal Rend. della R. Accademia delle scienze fisiche di Napoli. Juni 1897.)

Ergebnisse, botanische, der von der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin unter Leitung v. Drygalski's ausgesandten Grönlandexpedition, nach Vanhöffen's Sammlungen bearb. A. Kryptogamen. gr. 4. 7 und 75 S. m. Fig. u. 5 Taf. (Bibliotheca botanica. Orig.-Abhdlgn. aus dem Gesammtgebiete der Botanik. Hrsg. v. Ch. Luerssen und B. Frank. 42. Heft.) Stuttgart, Erwin Nägele.

Fischer, A., Vorlesungen über Bacterien. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 186 S. m. Abbildgn.

Gadamer, J., Ueber die Bestandtheile des schwarzen und weissen Senfsamens. Habilitationsschrift der Univers. Marburg. 8. 71 S.

Goethe, R., Bericht der kgl. Lehranstalt f. Obst-, Wein- und Gartenbau zu Geisenheim a. Rh. f. d. Etatsjahr 1895—1896. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. gr. 8. 107 S. m. Abbildgn.

Hampel, C., Gärtnerische Schmuckplätze in Städten, ihre Anlage, Bepflanzung und Pflege. Für Gärtner, Architekten und Stadverwaltgn. entworfen und bearbeitet. Berlin, Paul Parey. 24 Taf. nebst Text. Fol. 31 S.

Koningsberger, J. C., De dierlijke Vijanden der Koffiecultuur op Java. Deel 1 (m. 6 pl.). (Mededeelingen uit's Landsplantentuin. XX. Batavia 1897.)

Mac Alpine, D., The sooty mould of Citrus-trees: a study in polymorphism. (w. 2 pl.) (Proc. of the Linnean Soc. of N. S. Wales. 1896. Nr. 4.)

Meeresuntersuchungen, wissenschaftliche, hrsg. v. der Kommission z. wissenschaftl. Untersuchg. d. deutschen Meere in Kiel u. der biologischen Anstalt auf Helgoland. Im Auftrage des königl. Ministeriums f. Landwirthschaft, Domänen und Forsten und des königl. Ministeriums der geistl., Unterrichts- u. Medicinal-Angelegenheiten. Neue Folge. 2. Bd. 1. Hft. 2. Abtheilung. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 4. 8, 3 und S. 329—579 m. 32 Fig. u. 19 z. Th. farb. Taf.

Mittheilungen aus der agriculturchemischen Versuchs- und Vegetationsstation Hamburg-Horn. 2. Heft. Hrsg. von Ullmann. Hamburg, Lucas Gräfe & Sillem. gr. 8. 24 S. m. 6 Lichtdr.-Taf.

Nathorst, A. G., Zur fossilen Flora der Polarländer. I. 2. Zur mesozoischen Flora Spitzbergens. Stockholm 1897. 4. 78 S. m. 6 Taf.

Otto, R., Die Düngung der Gartengewächse mittelst künstlicher Düngemittel. Praktische Anleitung zur rationellen Verwendg. künstlicher Düngemittel. Mit 7 in den Text gedruckten Abbildgn. photogr. Aufnahmen und Pflanzenculturen. Proskau, A. Kalesse. gr. 8. 62 S.

Schlechtendal, D. H. R. v., Beiträge zur näheren Kenntniss der Braunkohlenflora Deutschlands. (Aus: Abhandlgn. d. naturforsch. Gesellsch. zu Halle.) Halle, Max Niemeyer. gr. 8. 28 S. m. 1 Fig., 4 Taf. u. 4 Bl. Erklärgn.

Schweinfurth, G., Aegyptens auswärtige Beziehungen hinsichtlich der Culturgewächse. (Aus d. Verhandlg. der Berliner anthropol. Gesellsch. 18. Juli 1897.)

Seynes, J. de, Recherches pour servir à l'histoire naturelle et à la flore des Champignons du Congo français. I. Paris 1897. 4. 3 Taf.

Step, E., Favourite Flowers of Garden and Greenhouse. Cultural Directions ed. by Wm. Watson, 316 clrd. illust. selected by D. Bois. Vol. 4. London, Warne. Roy. 8vo. 206 p.

Tschernich, Franz, Deutsche Volksnamen der Pflanzen aus dem nördlichen Böhmen. Progr. d. k. k. acad. Gymnas. in Wien. 8. 48 S.

Vassillière, F., Charvet et U. Gayon, Appareils à pasteuriser les vins. Concours spécial institué à Bordeaux par arrêté ministériel du 13 juin 1896. Rapports du jury. Bordeaux, libr. Gounouilhou. In 4. 188 p. avec figures.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 21.** 1. November 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Zwei Floren von Triest und seiner weiteren Umgebung.

Besprochen von

P. Ascherson.

Pospichal, Eduard, Flora des österreichischen Küstenlandes. I. Bd. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1897. gr. 8. XLIII und 574 S., ein unpaginirtes Blatt Gattungsregister, 16 Tabellen.

Marchesetti, Carlo, Flora di Trieste e de' suoi dintorni. Publicazione del Museo civico di storia naturale per il cinquantesimo anniversario della sua fondazione. Trieste, Tipografia del Lloyd austriaco, 1896—1897. CIV und 727 S. Mit einer geologischen Karte des Gebietes.

(Schluss.)

Auf die leidige Nomenclaturfrage, ein Gebiet, auf dem allerdings jetzt die hochgehenden Wogen tiefer Ebbe Platz gemacht haben, näher einzugehen unterlässt Ref. um so mehr, als beide Autoren extremen Ansichten nicht huldigen; sie befolgen zwar im Allgemeinen die Kew-Regel, aber nicht mit der rücksichtslosen Consequenz wie etwa Beck von Mannagetta. Ref. will nur solche Nomenclaturfälle besprechen, die einen taxonomischen Hintergrund besitzen. Die Namen *Arabis Thaliana* bei P., *Malva rotundifolia* (für *M. vulgaris* Fr. = *M. neglecta* Wallr.), *Potentilla subacaulis* (für *P. Tommasiniana* F. Schultz) und *Lycium barbarum* (für *L. vulgare* Dun. = *L. halimifolium* Mill.) bei M. entsprechen nicht dem heutigen Standpunkt der Systematik bezw. der Geschichte der Artbegriffe. Bei *Draba ciliata* ist von P. nicht einmal als Synonym *Arabis Scopoliana* Boiss. aufgeführt. *Rhamnus alpina* bei M. ist die speciell innerhalb des Gebietes angegebene *R. Carniolica* Kern., *Paronychia capitata* bei P. vielmehr *P. Kapela* Hacquet, Kerner (vgl. Knapp, Deutsche Botan. Monatsschr. 1897. 129). Dass das allein im Gebiet vorhandene *Xanthium Italicum* von dem südfranzösischen *X. macrocarpum*, wie Körnicke schon vor mehr als 40 Jahren nachwies, verschieden ist, darauf hat Ref. in dieser Zeitung schon zweimal (1868, Sp. 869 und 1878, Sp. 749) hingewiesen. Trotzdem dass Neilreich (Nachtr. Veg. Croat. 28 [792]), Tommasini (Flora dell' is. di Lussin. 58) und sogar M. selbst (Fl. di Parenzo. 60) das Richtige haben, nennt M. die Pflanze doch wieder, wohl durch Cesati[1]), Passerini und Gibelli und Arcangeli (auch noch 2. ed.!) verleitet, *X. macrocarpum*. Derselbe Fehler[2]) findet sich in Betreff der Pflanze des Küstenlandes in Weiss' Bearbeitung der Compositen in Koch-Wohlfarth's Synopsis 1377, obwohl diese Arbeit, wie Ref. bei dieser Gelegenheit anerkennt, wenn auch gerade keine Musterleistung, doch viel brauchbarer ist, als man nach den von diesem Autor verfertigten Schul- und Excursionsfloren von Bayern und Deutschland hätte erwarten sollen. *Euphorbia hypericifolia* Jan bei P. ist für die unter dem Namen *E. Preslii* Guss. am bekanntesten gewordene, in Ober-Italien seit Anfang dieses Jahrhunderts eingebürgerte, neuerdings in Tirol nach

[1]) Ref. besitzt die Pflanze von seinem trefflichen Freunde Cesati als *X. italicum*!

[2]) Dort begegnen wir auch wieder der vom Ref. gleichfalls an der zweiten citirten Stelle erwähnten irrigen Angabe des Vorkommens dieser Pflanze bei Wien, die in Beck's so verdienstlicher und zuverlässiger, von W. gewissenhaft benutzter Fl. v. N.-Oest. (S. 1188) sicher nur deshalb nicht berichtigt ist, weil sie schon sein Vorgänger Neilreich widerlegt hatte. Uebrigens wurde 1896 *X. macrocarpum* von Fritsch bei Wiener Neustadt gefunden.

Norden schon über Bozen hinaus vorgedrungene Pflanze wegen der gleichnamigen Linné'schen Art ein unzulässiger Name. Endlich ist es dem Ref. unverständlich, dass auch jetzt noch, 40—50 Jahre nach Fée und Mettenius, die *Phegopteris*-Arten unter *Polypodium* belassen werden, wie nicht nur bei P., sondern leider auch in der soeben erschienenen 3. Auflage der Analytická květena seines verehrten Freundes Čelakovský geschehen ist. In dem farnfrohen Britannien begnügt man sich mit der halben oder richtiger Viertels-Maassregel, *Phegopteris* als Untergattung bei *Polypodium* zu belassen. Die Vereinigung dieser durch die Reduction des Schleiers nur künstlich zusammengehaltenen Gruppe mit *Aspidium*, wie Ref. sie nach den schon vor einem Menschenalter veröffentlichten Andeutungen des trefflichen M. Kuhn in der Synopsis vorgenommen, der auch M. folgt, mag verfrüht erscheinen; Ref. ist aber fest davon überzeugt, dass dies das schliessliche Ergebniss der systematischen Bewegung sein wird.

Für das Koch'sche Florengebiet neu (Sperrdruck) oder bemerkenswerth sind folgende von den beiden Floristen aufgezählten Arten [1]): † *Ranunculus trachycarpus* (M., vgl. DBG. III. CLXVII), [*Helleborus odorus* DBG. VIII. (166)], *Aquilegia Kitaibelii* (M.), *A. Einseleana* (M.), † *Roemeria hybrida* (M., neuerdings auch in Nord- und Mitteldeutschland mehrfach; dagegen ist der in d. Ztg. 1872, Sp. 15 erwähnte Fundort bei Meseritz nach fast fünfzigjährigem Bestehen durch Eisenbahnbau vernichtet), *Corydallis pumila* (M.), *Raphanistrum Landra* (M.), † *Crambe Tataria* (P.), † *Arabis albida* (P.), *Sisymbrium irio* (M. P.), † *Brassica elongata* var. *integrifolia* Boiss. (= *B. Persica* Boiss., *B. armoracioides* Czern. (M.! P., in Nord-, Mittel- und Süddeutschland und der Schweiz bekanntlich schon seit einem Jahrzehnt beobachtet, bei Triest noch früher aufgetreten), † *Eruca longirostris* Uechtr. (P.), † *E. Cappadocica* Reut. (M.), † *Iberis sempervirens* (P.), † *Capsella grandiflora* (M.! P., vgl. DBG. III. CLXIV), [*Neslea Thracica* Velen. DBG. X. (122)], *Drosera intermedia* (M., P.), † *Eudianthe coeli rosa* (M.), * *Heliosperma Veselskii* (s. oben S. 308), * *Silene Wolgensis* (M., P., in Norddeutschland nur adventiv), * † *S. Cretica* (M.), (*Drypis spinosa* des Gebietes ist die von M. aufgeführte *D. Jacquiniana* Wettst.), * † *Gypsophila porrigens* (auch bei Berlin!! und Hamburg adventiv), *Cerastium lanigerum* Clem. (M.! P.), (*Stellaria nemorum* des Gebietes ist die von M. als Varietät aufgeführte *S. glochidiosperma* Murb., die übrigens, da neuerdings auch in Schweden und Dänemark gefunden, wohl eine grössere Verbreitung in Mitteleuropa haben dürfte), * *S. pallida* (*Boraeana*) (M., P.), * *S. bulbosa* (M., P.), † *Hibiscus Syriacus* (M.), † *Lavatera trimestris* (M.), * † *L. punctata* (M., neuerdings auch bei Berlin adventiv!) † *Hypericum calycinum* (M.), [†? *Tribulus Orientalis* Kern. DBG. IX (159)], * † *Coriaria myrtifolia* (M.), † *Evonymus Japonicus* (M.), [* † *Lupinus termis* DBG. III. CLXIV], *Medicago tuberculata* (M.), * *Trifolium expansum* (M.!), * † *T. squarrosum* (*Panormitanum*) (M.!), * *Psoralea bituminosa* (M.), [*Lathyrus affinis* Guss. = *L. Aphaca* der Fl. von Süd-Istrien. DBG. IX (159)], *Ervum pubescens* (Lussin M. br.), *Tamarix parviflora* (P.), *Daucus gummifer* (*D. Gingidium* Vis. Fl. Dalm. nicht L.) (M.!), *Opopanax chironium* (M.), [*Bupleurum longifolium* (Nanos 1897, M.!)], *Eryngium Creticum* (M.), *Asperula Staliana* (Veglia M.!), † *Matricaria aurea* (M.! in der Fl. di Trieste irrthümlich S. 292 als *M. Chamomilla β discoidea* mit dem Synonym *M. discoidea* DC. aufgeführt, welche letztere eine wohl von *M. Cham.* verschiedene Art ist), † *Stenactis annua* (M., ist in den letzten 20 Jahren eingebürgert), † *Nardosmia fragrans* (M., P.), *Cirsium Siculum* (M.; bei Nyman aus »Dalm.«) angegeben; Visiani schliesst bekanntlich die zu Istrien gehörigen Quarnero-Inseln, wo diese Art vorkommt [Veglia], in seiner Flora Dalmatica und den Supplementen mit ein), *Carduus acicularis* (M.), *Centaurea Petteri* (M.), [*Campanula Garganica* des Gebiets ist * *C. Istriaca* Feer, DBG. IX (159)], [*Gentiana pilosa* Wettst., DBG. X

[1]) Bei der Aufstellung dieses Verzeichnisses ist Nyman's Conspectus Florae Europaeae nebst Supplement, das Werk, welches immerhin die beste und vollständigste Uebersicht auch für Mittel-Europa bietet, in Anordnung und Nomenclatur zu Grunde gelegt; die Arten, welche in demselben deutlich für das Gebiet nachgewiesen werden, sind nicht aufgenommen, selbstverständlich auch nicht diejenigen, die schon von Koch in der zweiten Auflage aufgeführt sind, wie *Arisarum*, *Agave*. Eine gleiche Rücksichtnahme auf die sogen. dritte (Hallier-Wohlfarth'sche) Ausgabe schien nicht zweckmässig, weil die Familien in Bezug auf Ausbeutung der floristischen Litteratur zu ungleichmässig behandelt sind; während die von Wohlfarth selbst bearbeiteten Familien in dieser Hinsicht wenig zu wünschen lassen, kann man dies von den übrigen im Allgemeinen nicht sagen. Die in diesem Werke schon aus dem küstenländischen Gebiet erwähnten Arten sind mit * bezeichnet, mit † Adventiv- und verwilderte Pflanzen (die von M. nur in kleiner Schrift angeführten ephemer aufgetretenen sind weggelassen). Bastarde und petites espèces aus polymorphen Gattungen sind meist unberücksichtigt geblieben; dagegen sind in [ ] aus den Florenberichten der Deutschen Bot. Gesellschaft (DBG.), welche von P. gar nicht, von M. nicht immer berücksichtigt sind, hierher gehörige Angaben eingeschaltet. Von den mit ! bezeichneten Arten hat Ref. von M., dem er auch zahlreiche briefliche Mittheilungen verdankt, oder sonst Belegexemplare erhalten.

[123)], † *Anchusa ochroleuca* (M.! auch in Norddeutschland adventiv!!), [*Pulmonaria Stiriaca* Kern. DBG. V. CXLII], *Onosma Visianii* Clem. (M., wie *Cirsium Siculum*), *Cynoglossum Columnae* (M.), *Linaria simplex* (M., an den in Koch's Syn. aufgeführten Fundorten nur adventiv), *Orobanche Tommasinii* (M., wie *Cirsium Siculum* auf Veglia, Cherso und Lussin; von Beck zu *O. Picridis* var. *Carotae* gezogen, vgl. DBG. IX (159), *Acanthus spinosissimus* (M.), *Salvia horminum* (M.), *Scutellaria Orientalis* (M., von Nyman, trotz der Erwähnung ihres Vorkommens auf Veglia durch Ref. in dies. Zeitung XXVI [1868], Sp. 869 und durch Neilreich [Veg. Croatiens, Nachtr. 33] unbeachtet gelassen), *Stachys fragilis* (M., wie *Cirsium Siculum*; von Vis. Fl. Dalm. III. 358, auf Veglia und Lussin angegeben), *Micromeria Graeca* (M.), [*M. Juliana* des Gebiets ist *M. Kerneri* Murb. DBG. X (123)], [*Thymus striatus* DBG. IX (159)], † *Amarantus albus* (M., P., neuerlich auch in Deutschland mehrfach adventiv!!), [† *Rumex dentatus β pleiodon* Hausskn. DBG. X. (123)], *Euphorbia spinosa* (M., P.), † *E. Preslii* (M., P., s. oben S. 322), † *Broussonetia papyrifera*, † *Corylus colurna* (M., P.), *Salix myrsinites* (M., P.), *Ephedra Nebrodensis*[1]) (M.), *Potamogeton coloratus* (M., P.), *Malaxis monophyllos* (P.), *Ophrys fusca* (M.), *Iris pallida* des Gebietes ist *D. Illyrica* Tomm. = *I. Kochii* Kern., P. giebt aber auch die echte *I. pallida* am Nanos an, † *I. foetidissima* (M., P.), *Gladiolus paluster* (M., P.), *Romulea bulbocodium* des Gebiets ist *R. grandiflora* Tin. DBG. III. CLXVII, † *Narcissus biflorus* (P.), *Galanthus Imperati* (P., M., die aber beide das Artrecht, jedenfalls mit Recht, bestreiten: dies ist auch G. Beck's Meinung in seiner Bearbeitung der Gattung in der Wiener Ill. Gartenzeitg., Febr. 1894), *Tulipa Clusiana* DC. (M.), † *Endymion patulus* (P.), *Bellevalia Romana* (M., P.), † *Allium Neapolitanum* (M., P.), *A. suaveolens* (M., P.), *Juncus atratus* (P.), *J. alpinus* (P.), *J. supinus* (M., P.), *Wolffia Michelii* (M.; Nyman hat »Dalm.«, obwohl Visiani [Supplementum I] sie nur von der Insel Veglia angiebt), *Sparganium neglectum* Beeby (Untchj! M., neuerdings aus einem grossen Theile Europas nachgewiesen), *Fimbristylis dichotoma* (M., P.), *Dichostylis Micheliana* (M., P.), *Heleogiton fluitans* (M., P.), *Heleocharis multicaulis* (M.! P.), *H. Carniolica* (M.!, P.), *Carex limosa* (M., P.), *C. Buekii* (P., welcher ganz mit Unrecht die Identität der von Čelakovský unter diesem Namen beschriebenen Pflanze mit der Wimmer'schen bezweifelt), *C. paradoxa* (P.), *C. teretiuscula* (P.), *C. dioica* (P.), † *Eleusine coracana* (P., wäre wohl mit der in Oberitalien angegebenen *E. Indica* und der aus Südamerika stammenden *E. tristachya* = *Barcinonensis* = *Italica* Terr. zu vergleichen; in Aegypten, woher P. diese Art eingeschleppt sein lässt, kommt sie nicht vor), *Alopecurus Creticus* (M.!), *Bromus brachystachys* (M., P., welcher, sicher mit Unrecht, *B. Billotii* F. Schultz = *B. hordeaceus* Gmel. nicht L. hierher zieht), *Aegilops cylindrica* (M., P., hier wohl einheimisch, in Norddeutschland adventiv!!), [*Brachypodium silvaticum*, Unterart *B. glaucovirens* Murb. DBG. X (123)], *Asplenum lepidum* (M.) und *A. Seelosii* (M.), s. oben S. 308.

[1]) Für diese 1844 beschriebene Art hat Stapf das ältere Synonym *E. major* Host (1831) ermittelt, aber nicht vorangestellt, was wir in der Synopsis gethan haben.

Sehr der Bestätigung bedürfen die von P. angegebenen Arten *Elatine hexandra* (wiederholt, auch in P.'s Begleitung, vergeblich am Fundort gesucht [M. briefl.]), *Potamogeton polygonifolius*, *Alisma natans* (dem Ref. für ganz Oesterreich-Ungarn zweifelhaft), *Carex pacifica*, *Asplenum fissum* (im Park von Miramar vergebens gesucht; der Fundort wäre wohl auch sehr auffallend, da dem Ref. kein unter 1000 m Meereshöhe gelegener bekannt ist). Der von beiden Floristen aufgeführte *Potamogeton marinus* ist von der von Koch gemeinten Pflanze, dem *P. filiformis* Pers., Nolte, verschieden.

Von den für das Gebiet von M. angegebenen Arten ist Ref. durch die Zuvorkommenheit des Autors in den Stand gesetzt, abgesehen von der S. 324 erwähnten *Matricaria*, zwei wegen sonst ausgesprochen nördlicher Verbreitung von ihm beanstandete zu berichtigen. *Petasites* »*spurius*«, aus dem Görzer Gebiet ist *P. niveus*, *Callitriche* »*auctumnalis*« wohl eine Form der *C. verna*; auch *Festuca* »*Eskia*« ist wohl kaum die Pyrenäenpflanze. Dagegen kann Ref. die richtige Bestimmung von *Trigonella ornithopodioides* (nach Taubert, ÖBZ. XLIII, 369 richtiger *Trifolium* o. Sm.) den von dem letztgenannten Forscher a. a. O. ausgesprochenen Zweifeln gegenüber nur bestätigen.

Dagegen erlaubt sich P., die richtige Bestimmung der von Ref. (ÖBZ. XVI, 331) bei Strassoldo im Oesterreichischen Friaul angegebenen *Najas graminea* zu bezweifeln, welche er, selbstverständlich ohne sie gesehen zu haben, mit *N. minor* identificirt; Ref. hat a. a. O. gleich hervorgehoben, dass die Provenienz innerhalb der jetzigen Grenzen Oesterreichs zwar sehr wahrscheinlich, aber nicht sicher festgestellt ist; er muss sich in Betreff des ihm zugemutheten Irrthums mit Luerssen trösten, von welchem durch die Gründlichkeit nicht minder als durch den Umfang seines Wissens hervorragenden Pteridologen P. für möglich hält, dass er bei *Ceterach* Reste von Spreuschuppen für einen rudimentären Schleier gehalten habe!

Auffällig ist das von beiden Autoren nachgewiesene Fehlen einer Anzahl sonst in Europa weit verbreiteten Arten in den näheren und entfernteren Umgebungen von Triest. In dem von M. abgegrenzten Gebiet, abgesehen von aus naheliegenden Gründen spärlich vertretenen Süsswasser- und Sumpfpflanzen, fehlen oder sind nur spärlich adventiv beobachtet (durch Einklammerung gekennzeichnet; bei den mit K. versehenen Arten erstreckt sich die Absenz auf das ganze Küstenland): *Erysimum cheiranthoides* (*Spergularia rubra*), *Dianthus carthusinorum* (K.) (die Gruppe ist durch *D. sanguineus* Vis. vertreten), *Holosteum umbellatum, Oxalis stricta, Trifolium hybridum* (wogegen *T. elegans* vorkommt), † *Onothera biennis, Scleranthus perennis* (K.), *Galium silvestre,* die ganze Gattung *Pirola* incl. *Ramischia* und *Chimophila* (letztere K.), *Lamium album, Polycnemum arvense* s. str. (K.), (dagegen *P. majus* vorhanden), *Blitum bonus Henricus,* (*Aspera spica venti*), *Nardus stricta, Ophioglossum vulgatum, Botrychium lunaria.* Endlich wäre noch zu bemerken, dass die noch im Suppl. von Nyman aufrecht erhaltene Angabe des *Bupleurum semicompositum* im Küstenlande von M. bestritten wird.

Aus den bisher angeführten Thatsachen ergiebt sich das Gesammturtheil über die beiden besprochenen Werke von selbst. Das M.'sche ist als sichere Grundlage für die Kenntniss eines Gebietes, für welches jede Uebersicht seiner hochinteressanten Flora bisher fehlte, mit Freude zu begrüssen. Das P.'sche kann als eine freilich mit Vorsicht zu benutzende Ergänzung desselben gelten. Immerhin hat Verf. das floristische Material sowohl durch Erforschung mancher vor ihm noch nicht besuchter Oertlichkeiten, als durch Unterscheidung der Formen erheblich vermehrt. Seine Leistung würde noch mehr Dank verdienen, wenn er das von ihm beigebrachte Neue einer sorgfältigen Zusammenstellung der vor ihm festgestellten, keineswegs aber allgemein zugänglichen Thatsachen eingereiht hätte. Er hat es sich lediglich selbst zuzuschreiben, wenn er in die Lage der Krähe gerathen ist, die sich mit Pfauenfedern geschmückt hatte und deshalb ihrer eigenen glänzenden Federn beraubt wurde. Die durch sein oben charakterisirtes Auftreten erweckte berechtigte Verstimmung ist der Würdigung seiner wirklichen Verdienste abträglich und lässt ihn der Nachsicht, mit der man sonst geneigt wäre, über seine Schwächen hinweg zu sehen, unwerth erscheinen.

Für die Benutzer wäre es jedenfalls erwünschter gewesen, wenn die von beiden Autoren aufgewendete Zeit und Mühe einem einzigen Werke zu Gute gekommen wäre. Noch sind keineswegs alle Aufgaben auf dem Gebiete der küstenländischen Flora gelöst. Bei der jetzigen Sachlage wäre dem künftigen Bearbeiter (natürlich erwarten wir diese Leistung in erster Linie von Herrn de Marchesetti, dem die nöthige Kenntniss des ganzen Gebietes und das erforderliche Material zur Verfügung stehen), ein ähnlicher Arbeitsplan zu empfehlen, wie er von Prahl und seinen Mitarbeitern in der Kritischen Flora von Schleswig-Holstein befolgt wurde. Für die Touristen und auch für die Unterrichtszwecke innerhalb des Gebietes wäre eine kurzgefasste Excursionsflora erwünscht, die sich an die im Ganzen wohlgelungene, soeben erschienene Fritsch'sche, welche das Gebiet mit umfasst, anlehnen könnte. Daneben wäre aber auf Ausarbeitung einer ausführlichen Darstellung der Verbreitung der Pflanzen des gesammten Küstenlandes Bedacht zu nehmen, die am besten die Form eines kritischen Kataloges haben würde. Diagnosen von mehr als 1000 bekannten, in zahlreichen, leicht zugänglichen Handbüchern beschriebenen Arten vermehren ebenso unnöthig die zu leistende Arbeit als sie den Umfang des Buches vergrössern. Diagnostische Beschreibungen wären nur für die kritischen Formen zu geben, allenfalls für eine gewisse Zahl in den gangbaren Büchern nicht vorkommender Arten; in deren Auswahl Freyn in seiner Flora von Süd-Istrien ein nachahmenswerthes Beispiel gegeben hat. Dadurch würde Raum für anderes Wissenswerthe geschaffen, z. B. für die einheimischen Pflanzennamen. P. führt nur von sehr wenigen gewissermaassen zufällig solche an; M. giebt italienische Büchernamen und nur hier und da Vulgärnamen im Triestiner Dialect. Gewiss haben aber auch die Namen der Furlaner, Slovenen und Kroaten, die in der Bevölkerung des Küstenlandes die grosse Mehrzahl bilden, landeskundliches Interesse. Ferner wäre auch der Wissenszweig, den man neuerdings mit dem englischen Worte Folklore bezeichnet, der Berücksichtigung werth; die Kenntniss der Rolle, welche die einheimische Pflanzenwelt im Volksleben und im Volksglauben spielt. Auch die »angewandte Botanik«, soweit sie Eigenthümliches bietet, wäre nicht ausser Acht zu lassen. Einzelnes hierher Gehörige derart findet sich bei P.; so erwähnt er z. B. die Benutzung der *Celtis*-Zweige (in Friaul *bavolar,* in Triest und Istrien *ladogna, lodogno*) zu Peitschenstöcken. Ref. war vor einigen Jahren überrascht, von einem Fabrikanten in Brescia zu erfahren, wie bedeutend der Umfang der hiermit beschäftigten Industrie ist, bei der eine Arbeitstheilung zwischen oberitalienischen und süddeutschen Fabriken, also ein die Alpen überschreitender »Veredlungsverkehr« stattfindet. Freilich hat P. auch bei dieser Gelegenheit einmal wieder die Lücken seines Wissens

aus der Phantasie ausgefüllt, indem er der *Isatis* eine farbstoffhaltige Wurzel zuschreibt.

Schliesslich möchte Ref. der ihm brieflich geäusserten Ansicht M.'s beistimmen, dass die politische Grenze zwischen den Kronländern des Küstenlandes und Krain zur Scheidung zweier Florengebiete ungeeignet ist. Schon das Gebiet der engeren Triestiner Flora war ohne Hinzunahme eines Streifens von Krainer Gelände nicht zweckmässig zu begrenzen; einen weit grösseren Antheil desselben hat P. annectirt. Das Gebiet der von M. zu bearbeitenden Flora des Litorale wird daher durch die Wasserscheide der der Adria (ober- und unterirdisch!) zufliessenden Gewässer umschlossen sein.

Uebrigens ersieht Ref. noch in letzter Stunde aus einer in der Allgem. Botan. Zeitschr. 1897, S. 152 abgedruckten Notiz, dass Herr Paul Winter in Laibach mit Abfassung eines Prodromus Florae Carniolicae beschäftigt ist. So ist endlich Aussicht vorhanden, dass das so hoch interessante Krain, welches im vorigen Jahrhundert unter allen Gebieten der Ostalpen zuerst durch Scopoli eine classische Flora erhielt, seitdem aber, abgesehen von der werthlosen Flora Fleischmann's, niemals wieder im Zusammenhange floristisch dargestellt wurde, wiederum in die Reihe der genügend in ihrer Flora bekannten Länder eintritt.

Thomas, Fr., Ueber einige Exobasidien und Exoasceen.

Sep.-Abdr. aus der Forstl.-naturw. Ztschr. 8. Heft. 1897. 8. S. 305—314.)

Von *Exobasidium Warmingii* Rostr. wird ein neuer Standort (bei Kolm-Saigurn in den Ostalpen) mitgetheilt, von *Exobasidium discoideum* Ellis eine neue Varietät var. *Horvathianum* unterschieden und beschrieben, welche Horvath bei Kutais im Kaukasus auf *Azalea pontica* L. gesammelt hat und welche auch schon Levier bei Trapezunt gesammelt und in Herbarexemplaren zur Vertheilung gebracht hat. Von *Exobasidium vaccini* Wor. hat Verf. schon früher (Irmischia VI, S. 34) 2 Varietäten unterschieden, die er jetzt als *forma circumscripta* (nur Blätter und Blattstücke, seltener Zweige befallend) und *forma ramicola* (ganze Laub- und Blüthensprosse oder doch deren Enden sammt Blättern befallend) bezeichnet. Letztgenannte Form wird auf *Vaccinium Oxycoccus* aus Thüringen (Gehlberg, neu mitgetheilt. Auf *Vaccinium Myrtillus* werden für beide Formen neue Fundorte angegeben. Alle Fundorte stimmen für alle Arten darin überein dass *f. ramicola* im Allgemeinen höheren Regionen angehört. Verf. hält sie deshalb für eine biologische und zwar hauptsächlich klimatische Form.

Auf *Betula verrucosa* wird ein *Exoascus* beschrieben, der ähnlich wie diese Exobasidien in einer circumscripten und ramicolen Form auftritt. Er steht zwischen *Exoascus bactriospermus* (Johans.) Sad. und *E. carneus* (Johans.) Lghm. und wird vom Verf. als *Exoascus Janus* n. spec. bezeichnet, von der indess anderen zur Entscheidung überlassen bleibt, ob die sie von den beiden anderen Arten trennenden Merkmale zur Abtrennung einer besonderen Art ausreichen oder ob vielleicht besser alle 3 Arten zu einer zu vereinigen seien. Die Asci des neuen Pilzes sind 52—63 μ lang, 9—15 μ, meist 9—11 μ dick, an ihrer Basis 6—18 μ weit verwachsen, über der Verwachsung eingeschnürt; die Sporen messen 3—5 μ; stäbchenförmige Conidien wurden nicht beobachtet.

Magnusiella umbelliferarum (Rostr.) Sad. wurde zwischen Arosa und Seshof auf *Heracleum spec.* zwischen 1720 und 1740 m Höhe gefunden.

Aderhold.

Landsberg, B., Streifzüge durch Wald und Flur. Eine Anleitung zur Beobachtung der heimischen Natur in Monatsbildern. 2. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner, 1897. 8. 234 S.

Im vorigen Jahrg. ds. Ztg. ist S. 279 ein Hülfs- und Uebungsbuch für den naturwissenschaftlichen Unterricht von demselben Verf. besprochen worden. Von denselben dort charakterisirten Gesichtspunkten aus sind die »Streifzüge« geschrieben, die allerdings älteren Datums als das Hülfs- und Uebungsbuch, hier schon in 2., durch Abbildungen verbesserter Auflage vorliegen. Wie das Hülfs- und Uebungsbuch für den Lehrer bestimmt ist, so wenden sich die Streifzüge an den Schüler, an die deutsche Jugend. Sie bieten ihr keine Bestimmungstabellen, keine leeren Pflanzennamen, keine systematischen Pflanzenbeschreibungen, sondern sie lehren ihn allerlei Interessantes aus dem Leben der Pflanze, neben der auch die Thierwelt, wenn auch erst in zweiter Linie, Berücksichtigung findet. Der Inhalt gliedert sich in folgende Kapitel: Frühlingsweben, Erntesegen, Jahresende, der Fluss und das Flussthal, der Sumpf und seine Nachbarschaft, Freunde und Feinde der Pflanzen, Etwas von der Ernährung der Pflanzen, ihrem Schlafen und Blühen, das Stoppelfeld, Erwachen der Natur, die Oedung und das Seeufer, die Wiese, der Feldrain und das Roggenfeld, Feinde der Pflanzenwelt und das Seeufer, Einwinterung, Das Leben der Pflanze.

Es ist also kein zusammenhängendes Lehrbuch, das hier geboten wird, sondern es sind Erzählungen und Erläuterungen, wie sie etwa ein naturkundiger und naturliebender Vater seinen Kindern auf Spaziergängen bieten würde. Und doch liegt pädagogisches System darin: Von Leichterem schreitet der jugendliche Leser mit dem für drei Studienjahre berechneten Buche allmählich zum Schwereren fort, dabei oft dieselbe Pflanze wiederholt in verschiedenen Jahren in die Hand nehmend. Keine todten Formen lernt er dabei kennen, sondern überall betrachtet er das Leben, überall verknüpft sich mit dem Betrachten das Nachdenken.

In dieser glücklichen Verknüpfung besteht nach des Ref. Urtheil der Segen, den eine biologische Betrachtungsweise der Natur für die Jugend in sich birgt. Möge er recht vielen heranwachsenden Kindern zu Theil werden! Aber es liegt auch eine Gefahr in der biologischen Naturauffassung: die Gefahr über dem Speculiren, Deuten und Erklären, das exacte Experiment und die Unterscheidung zwischen dem, was wirklich bewiesen, und dem, was bloss zurecht gelegt ist, zu vergessen. Soweit wir das Buch durchgesehen haben, hat Verf. zwar im Allgemeinen diese Klippe vermieden; indess sei er auf das Kapitel von der Ernährung der Pflanzen, ihrem Schlafen und Blühen, welches die centripetale und centrifugale Wasserleitung sowie die Entwässerung der Blattspreite, die Schlafbewegungen der Blätter und manches Andere behandelt, aufmerksam gemacht. In diesem Kapitel überwiegt die Speculation das wirklich Bewiesene doch sehr. »Ueberlegt, aber prüfet, ehe ihr es wirklich für richtig haltet.« Das sollte als Grundsatz gelten, und dieser Grundsatz sollte bewusst und absichtlich, immer und immer wieder in solchem Buche hervorgehoben werden.

Aderhold.

Smith, Erwin F., A Bacterial disease of the tomato, eggplant and Irish potato.

(Bulletin Nr. 12 of the U. S. Department of Agriculture. Washington 1896. 8. 26 p. and 2 plates.)

Verf. beschreibt eine Bacterienkrankheit von Tomaten, Eierpflanzen und Kartoffeln, welche schon Halsted, vielleicht auch Burill, Migula und Anderen vorgelegen hat, aber von Halsted mit der durch *Bacillus tracheiphilus* Sm. veranlassten Krankheit der Gurken und Melonen zusammengeworfen, von den anderen genannten Autoren so ungenügend charakterisirt wurde, dass Verf. nicht sicher zu entscheiden vermochte, ob sie wirklich dieselbe Krankheit vor sich hatten. Sie ist dagegen sicher nicht identisch mit der von Kramer beschriebenen, durch Bacterien verursachten Kartoffelfäule.

Verf. erhielt die Krankheit zuerst 1895 auf Tomatenpflanzen aus Mississippi, wo sie ganze Felder von Tomaten zerstörte und grossen Schaden anrichtete, 1896 sodann auf Eierpflanzen aus Charleston, wo sie auch auf Kartoffeln vorkommt. Wahrscheinlich ist sie auf letzterer Pflanze überhaupt weit verbreitet und bisher nur übersehen worden. Im Glashause gelang es Verf., sie auch auf *Solanum nigrum*, *Datura stramonium*, *Physalis crassifolia* und *philadelphica* sowie *Petunia*-Species zu übertragen. Dagegen waren Impfungen von *Nicotiana tabacum*, *Pirus communis*, *Pelargonium zonale* und *Cucumis sativus* erfolglos.

Die Krankheit wird für den Praktiker in der Regel auffällig durch plötzliches Welken und Absterben des Laubes der genannten Pflanzen. Genauere Betrachtung derartiger Stadien zeigt, dass dieses Welken seine Ursache im partiellen Absterben der Stengel- und Rankentheile hat. Noch bevor letzteres jedoch eintritt, sind als charakteristisches Merkmal der Krankheit die Holztheile der Gefässbündel ganz oder theilweise gebräunt und schimmern mit dieser Farbe oft durch die noch gesunden äusseren Gewebeschichten durch. Bei der Kartoffel geht die Krankheit von den oberirdischen Theilen in den Gefässbündeln fortschreitend auch auf die Knollen über, die schliesslich ganz faulen, im Anfangsstadium aber den ganzen Gefässbündelring geschwärzt erscheinen lassen.

In älteren, schon weich gewordenen Krankheitsstellen finden sich mancherlei Bacterien; in den geschwärzten Gefässbündeln in sonst gesundem Gewebe dagegen nur ein Bacillus, dessen Vegetationen aus durchschnittenen derartigen Gefässbündeln in schleimigen Massen herausquellen. Es gelang Verf., denselben zu isoliren, rein zu cultiviren und mit den Reinculturen gesunde Pflanzen der oben genannten Arten von durch Nadelstich verletzten Stellen aus zu inficiren. Der Impferfolg war äusserlich in der Regel erst nach Wochen sichtbar. Die Krankheit ergriff auch hierbei zuerst die Gefässbündel, breitete sich in diesen auf weite Strecken hin aus und trat erst allmählich auf das Grundgewebe über, womit dann in der Regel das Abwelken des ganzen Sprosses verknüpft war.

Der Krankheitserreger wird vom Verf. *Bacillus Solanacearum* n. spec. genannt. In einer den Schluss der Arbeit bildenden Tabelle werden die ihn von *Bacillus tracheiphilus* und dem Kramer'schen *Bacillus* unterscheidenden Merkmale zusammengestellt. Es ist ein beweglicher Bacillus, der $1^1/_2$—3 mal länger wie breit ist und dessen Individuen oft zu

zweien vereint bleiben. Zahl und Anheftung der Geisseln, die sich nach Loffler's Methode nicht färben sollen, konnte nicht ermittelt werden. Sporen wurden bisher nicht beobachtet. In Flüssigkeiten bilden sich bei ruhigem Stande Zoogloeen, die als solche gemeinsam beweglich oder ruhend sind. Der Bacillus wächst in Bouillon, Fleischwasser, Milch etc. Letztere gerinnt nicht, wird aber alcalisch und verseift in ähnlicher Weise, wie wenn man einem Reagenzglase voll Milch 15—20 Tropfen Ammoniak zusetzt. Das Alkalischwerden der Nährböden ist eine allgemeine charakteristische Eigenschaft des Organismus, mit der auf zuckerhaltigen Nährböden eine Bräunung derselben einhergeht, hervorgerufen durch ein von dem Bacillus gebildetes, in Wasser und Glycerin lösliches, in Alcohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Xylol aber unlösliches Pigment.

Auf den Gelatineplatten bildet der Bacillus untergetaucht scharf runde, gelbliche, oberflächlich dünne, weisse, feuchte Kolonien. In Strichcultur entstand ein weisser, feuchter Strich, von dem aus zahlreiche, dünne, fingerförmige Aeste in die Gelatine hinunterstrahlten. In Stichculturen wuchs der Bacillus am besten im oberen Theile des Canals als dünner weisslicher Stich. Die Gelatine wurde nicht verflüssigt.

Das Wachsthum auf Agar-Agar weicht etwas von dem auf der Gelatine ab, indem auf den Platten unregelmässig runde, sogar längliche Colonien mit körnigem Rande entstehen und indem in den Stich- und Strichculturen die Pigmentbildung nicht bloss zur Bräunung des Agars, sondern auch der Bacterien selbst führte.

Noch intensiver war die Pigmentbildung auf Kartoffelscheiben, auf denen der Bacillus sehr gut wuchs und einen anfangs weissen, dann gelblichen, zuletzt tief rauchbraunen, feuchten Belag bildete.

Unter keinen Umständen, auch nicht in Lösungen verschiedener Zuckerarten trat Gasbildung ein. Andere Zucker als Traubenzucker scheinen invertirt zu werden und erst dann die Pigmentbildung zu gestatten.

Das Wachsthumsoptimum liegt wahrscheinlich bei etwa 37° C., das Minimum in der Nähe von 13° C. Der letzte Temperaturvermerk ist wichtig, weil es durch kühle Lagerung gelingt, erkrankte Kartoffelknollen vor weiterer Verderbniss zu schützen. Zur sonstigen Bekämpfung und Vermeidung der Krankheit wird empfohlen: 1. Schleunige Entfernung erkrankter Theile. 2. Unterlassung des Anbaues von Solaneen auf erkrankten Feldern für mehrere Jahre. 3. Verwendung von nur gesunden und nicht von kranken Feldern stammendem Saatgute, und 4. endlich ausgiebige Bekämpfung der Insectenschädlinge. Verf. zeigt nämlich, dass kauende Insecten zur Verbreitung mindestens beitragen können und hält diesen Modus sogar für den die Ausbreitung in erster Linie bedingenden. Als er Coloradokäfer zuerst an kranken, dann an gesunden Pflanzen unter geeigneten Vorsichtsmaassregeln fressen liess, erkrankten letztere in der Folge von den winzigsten Frassstellen aus.

Aderhold.

Inhaltsangaben.

Bacteriologisches Centralblatt. I. Abth. Nr. 6/7. M. Gordon, Ueber Geisseln des Bacillus der Bubonenpest. — F. Kern, Ueber die Kapsel des Anthraxbacillus. — W. Schmidt, Desinfectionskraft etc. — M. Sternberg, Der Bacillus icteroides von Sanarelli. — **Nr. 8/9.** H. Koplik, Die Bacteriologie des Keuchhustens. — de Schweinitz and Dorset, Some products of the Tuberculosis Bacillus. — **Nr. 10/11.** R. Binaghi, Ueber einen *Streptococcus capsulatus*. — H. Bolley, An apparatus for the bacteriological sampling of well waters. — O. Bujwid, Ueber eine Methode der Concentrirung des Diphtherie- und anderen Serums mittels Ausfrieren. — Löffler und Frosch, Summarischer Bericht über die Ergebnisse der Untersuchungen der Kommission zur Erforschung der Maul- und Klauenseuche. — S. Michel, Wachsthum der Diphtheriebacillen.

Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft. Heft 7. F. G. Kohl, Die assimilatorische Energie des blauen Lichtes (m. 1 Taf.). — Bruno Schröder, Attheya, Rhizosolenia und andere Planktonorganismen im Teiche des botanischen Gartens zu Breslau (m. 1 Taf.). — C. Correns, Vorläufige Uebersicht über die Vermehrungsweisen der Laubmoose durch Brutorgane. — E. Ule, Symbiose zwischen *Asclepia curassavica* und einem Schmetterling, nebst Beitrag zu derjenigen zwischen Ameisen und *Cecropia*. — L. Kny, Die Abhängigkeit der Chlorophyllfunction von den Chromatophoren und vom Cytoplasma. — F. Heydrich, Melobesiae (m. 1 Taf.). — Grace D. Chester, Bau und Function der Spaltöffnungen auf Blumenblättern und Antheren (m. 1 Taf.).

Bibliotheca Botanica. Heft 42. P. Richter, Grönländische Süsswasseralgen. — H. Gran, Bacillariaceen des Karajakfjordes (m. 1 Taf.). — E. Vanhöffer, Grönländische Peridineen und Dinobryeen. — P. Kuckuck, Meeresalgen vom Sermitdlet- und kleinen Karajakfjord. — A. Allescher und P. Hennings, Pilze aus dem Umanakdistrikt. — J. V. Darbishire, Flechten aus dem Umanakdistrict. — F. Stephani, Lebermoose aus dem Umanakdistrict. — C. Warnstorff, Torfmoose von Karajak-Nunatak. — N. C. Kindberg, Laubmoose aus dem Umanakdistrict. — J. Abromeit, Gefässbündelkryptogamen aus dem Umanakdistrict.

Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. Heft 3. G. Thoms, Wie ist der hohe Gehalt an Eisen, resp. Eisenoxyd in der Asche von *Trapa natans* zu erklären? — Th. Kosutany, Aendert sich das Volumen einer Flüssigkeit infolge der alcoholischen Gährung? — H. W. Wiley, Ueber den Einfluss des Humus auf den Stickstoffgehalt des Hafers. — E. Schulze, Ueber den Lecithingehalt einiger Pflanzensamen und einiger Oelkuchen. — M. Glocken-

töger, Ueber eine Quelle grober Fehler bei den Keimprüfungen der Kleesamen. — Th. Windisch, Einfluss des Formaldehyds auf die Keimung. — A. Dewarda, Zusammensetzung der Samen der Runkelrübe.

Landwirthschaftliche Jahrbücher. Heft 4/5. M. Schmoeger, Sind die im Moor vorhandenen, durch starke Säuren nicht extrahirbaren Phosphor- und Schwefelverbindungen schon in den moorbildenden Pflanzen enthalten?

Verhandlungen der k. k. botan. zoolog. Gesellschaft in Wien. Heft 7. Carolus de Flatt: Mygind, Observationes critico-botanicae, seu epistolae ad Linnaeum scriptae.

Zeitschrift für Hygiene. XXV. Bd. Heft 3. J. Strasburger, Ueber die Virulenz der Diphtherie in Bonn. — Fr. Mennes, Das Antipneumokokkenserum. — E. Germano, Uebertragung der Diphtherie durch die Luft. — R. Grassberger, Zur Bacteriologie der Influenza. — W. Hesse, Gaswechsel der Culturen des Pestbacillus. — Idem, Der Bacteriengehalt des Schwimmbassins des Albertbades zu Dresden.

Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. Heft 2. H. E. Ziegler, Die beiden Formen des Durchströmungs-Compressoriums. — R. Kantorowicz, Die Vorwärmung bei dem Durchströmungs-Compressorium. — St. Apáthy, Ein neuer Messerhalter und die Aenderung der Neigung des Messers durch Keile. — A. Meyer, Ein Glas für Immersionsöl und Canadabalsam. — J. Cori, Der Rundschneidediamant, eine Vorrichtung zur Herstellung kreisrunder Glasplatten. — J. Cori, Ein horizontal fischendes Schliessnetz. — J. Cori, Ein Schlammsauger. — F. Blochmann, Zur Paraffinserientechnik. — G. Eisen, Notes on fixation, stains, the alcohol method, etc. — H. Pfeiffer, Eine neue Doppelfärbung für Gewächse mit theilweise verholzten Geweben.

Botanical Gazette. August. E. A. Burt, Phalloideae of the United States (cont.). — J. Schaffner, Development of stamens and carpels of *Typha latifolia* (3 pl.). — R. E. Smith, The »soft-spot« of Oranges (1 pl.). — T. Cockerell, New Mexican flowers and insect visitors. — Mac Dougal, A convenient Potametae. — W. Shaw, Parthenogenesis in *Marsilia*.

Bulletin Torrey Botanical Club. 29. August. A. Zahlbruckner, Revisio Lobeliacearum Boliviensium. — K. M. Wiegand, *Galium trifidum* and allies. — C. Pollard, *Viola Porteriana* et *Viola flavovirens* spp. nn. — Idem, *Oxytria* Raf. — J. H. Barnhart, Nomenclatural Notes.

Gardener's Chronicle. 28. Aug. *Luddemannia Sanderiana* Krzln. sp. n.

Pharmaceutical Journal. 4. Sept. E. M. Holmer, *Strophantus Nicholsoni* sp. n.

Neue Litteratur.

Artari, A., Ueber einen im Safte der Zuckerfabriken in Gemeinschaft mit *Leuconostoc* schädlich auftretenden, den Zucker zu Alcohol und Säure vergährenden *Saccharomyces* (*S. Zopfii*). (Aus: Abhandl d. naturforsch. Gesellsch. zu Halle.) Halle, Max Niemeyer. gr. 8. 22 S. m. 8 Abbildgn.

Bader, E., Die Kupferfrage von heutzutage. Kritische Beleuchtg. der Schädlichkeit des Kupferns. 2. Aufl. Strassburg, Fr. Engelmann. 12. 83 S. (Landwirthschaftliche Flugschriften. Herausg. von F. L. Götz. Nr. 3.)

Berend, Ludwig, Beitrag zur Kenntniss der in den Samen von *Lupinus luteus* enthaltenen Alkaloide. 8. 70 S. (Inauguraldiss. der Univers. Marburg.)

Berichte der schweizerischen botanischen Gesellschaft. Bulletin de la Société botanique suisse. Red.: E. Fischer. VII. Heft. Mit Orig.-Arbeiten v. H. Christ, E. Overton, H. C. Schellenberg u. J. Erb. Bern, K. J. Wyss. gr. 8. 16, 134 und 16 S.

Bubani, P., Flora Pyrenaea per Ordines Naturales gradatim digesta. Opus posthumum editum curante O. Penzig. Vol. I. Mailand, U. Hoepli. gr. 8. 4 u. 555 S.

Costantin, Les Végétaux et les milieux cosmiques. Paris, Felix Alcan. 1 vol. in 8, avec gravures et cartes dans le texte. (Bibliothèque scientif. internation.)

Floret, P. Coste, Les travaux du Vignoble: Plantations, Cultures, Engrais, Défense contre les Insectes et les Maladies de la vigne. Paris, G. Masson & Cie. Un vol. in 8. 418 p. avec 121 fig. dans le texte.

Gerhard, Karl, Beiträge zur Kenntniss der Lupinenalkaloide. 8. 47 S. (Inauguraldiss. d. Univers. Marburg.)

Grote, K., Ueber die Bestandtheile der Wurzel von *Baptisia tinctoria* R. Br. 8. 70 S. (Inauguraldiss. d. Univ. Marburg.)

Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agriculturchemie. Neue Folge, XIX. 1896. Der ganzen Reihe 39. Jahrgang. Herausgeg. v. A. Hilger und Th. Dietrich. Berlin, Paul Parey. gr. 8. 38 u. 712 S.

Kottmeier, H., Die Aufforstung der Oed- und Ackerländereien unter Berücksichtigung der dem Landwirth zur Verfügung stehenden Hilfsmittel. Vortrag. Neudamm, J. Neumann. gr. 8. 30 S.

Kuhnert, R., Der Flachs, seine Cultur u. Verarbeitung. Nebst Vorschlägen zur Hebung des Flachsbaues. 8. 198 S. m. 40 Textabbildgn. (Thaer-Bibliothek. 94. Bd.)

Müntz, A., et E. Rousseaux, Nouvelles études sur la vinification et sur la réfrigération des moûts, faites aux vendanges de 1896. Paris, Impr. nationale. In 8. 20 p. avec fig. (Extrait du Bulletin du ministère de l'agriculture.)

Risler, E., Géologie agricole. Première partie du cours d'agriculture comparée fait à l'Institut national agronomique. T. 4 et dernier. Paris, Berger-Levrault et Cie. In 8. 419 p. et pl.

Roos, L., L'industrie viticole méridionale. Paris, Masson & Cie. Un vol. petit in 8 de 326 p. avec 50 figures dans le texte et 5 planches en phototypie hors texte.

Schleichert, F., Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten. Ein Hilfsbuch für den Lehrer beim botan. Schulunterricht. Unter Zugrundelegung von Detmer's »Pflanzenphysiolog. Praktikum« bearb. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 8 und 177 S. m. 64 Abbildgn.

Wünsche, O., Die Pflanzen Deutschlands. Eine Anleitung zu ihrer Bestimmung. Die höheren Pflanzen. 7. Aufl. Leipzig, B. G. Teubner. 8. 24 u. 559 S.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 22. 16. November 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Ueber eine neue Species von Eurotium Aspergillus.

Von

Richard Meissner.

Arbeiten der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Geisenheim a. Rh.)

Gelegentlich einer Untersuchung über Organismen, welche sich in dem abgesonderten Schleim einer Platane des Wiesbadener Kurgartens befinden, wurde ich auf einen Pilz aufmerksam gemacht, der sich durch ein eigenthümliches, knorrig aussehendes Mycel auszeichnete. Auf den ersten Blick mochte man meinen, eine *Mucor*species vor sich zu haben, die unter Traubenmost cultivirt ist. Dagegen sprach jedoch die regelmässige, streng durchgeführte Dichotomie und andererseits die unregelmässig ausgebauchten Zellen des jungen Mycels. Infolge dieser dichotomen Verzweigung zeigte der Pilz, längere Zeit unter Most cultivirt, makroskopisch ein korallenähnliches Aussehen; er wuchs, abgesehen davon, unter diesen Ernährungsbedingungen weit langsamer als *Mucor racemosus*.

Eine Reincultur des Pilzes aus einzelnen Zellen dieses eigenthümlich aussehenden, ausgebauchten Mycels darzustellen, wollte mir nicht gelingen. Bei der zweiten Cultur, die von einer Plattencultur auf 10% Mostgelatine abgeimpft war, zeigte sich aber auf der Oberfläche des Traubenmostes ein schöner *Aspergillus*.

Der Beweis, dass der *Aspergillus* von dem im Kölbchen befindlichen, knorrigen Mycel stamme, war dann erbracht, wenn sich aus den *Aspergillus*-Conidien dasselbe charakteristische knorrige Mycel entwickelte und aus diesem Mycel derselbe *Aspergillus*. Wenn es der Fall war, so war damit auch ein Weg eröffnet, das fragliche Mycel in Reincultur durch Einzellcultur, d. h. durch Cultur der *Aspergillus*-Conidien zu erhalten.

I.

Reincultur des Mycels.

Keimung der *Aspergillus*-Conidien und Mycelbildung.

Die ovalen Conidien des auf dem Most herangewachsenen *Aspergillus* zeigten eine Grösse von 0,007—0,012 mm im Längsdurchmesser, bei einer Breite von 0,006—0,01 mm. Nicht selten waren die Conidien rund und zeigten einen Durchmesser von 0,01 mm. Im jungen Zustand sehen die Conidien farblos aus mit einem kleinen Stich ins Bläuliche; älter geworden zeigen sie eine bläulich grüne Farbe; das Epispor ist stark warzig.

Bringt man derartige Conidien behufs Reincultur des Pilzes auf Mostgelatine, oder, wie ich es gethan habe, um schneller in diesem Falle zum Ziele zu gelangen, je eine einzige Conidie in einen Tropfen sterilen Traubenmostes, so bemerkt man, wie nach kurzer Zeit dieselbe auskeimt, ohne zuvor in dem angewendeten Most anzuschwellen. Man beobachtet, dass an einer oder zwei oder gar drei Stellen sich kleine Ausstülpungen, die Anfänge des Keimschlauches, resp. Schläuche

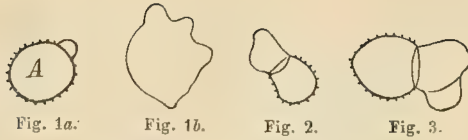


Fig. 1a. Fig. 1b. Fig. 2. Fig. 3.

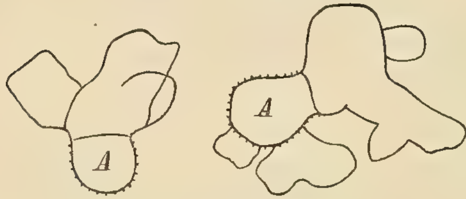


Fig. 4. Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

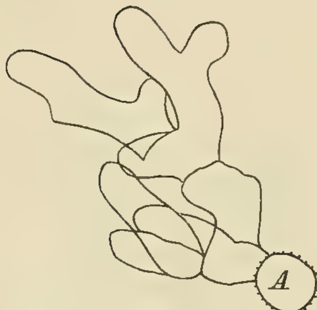


Fig. 8.
Entwickelungsstadien des *Aspergillus*-Mycels.
600fache Vergrösserung.

zeigen (Fig. 1*a* und *b*). Nehmen wir den Fall an, dass nur ein Keimschlauch entsteht. Sein Durchmesser erreicht fast die Breite der Conidie. Dieser Keimschlauch verlängert sich nur wenig, um sich alsbald dichotom zu verzweigen (Fig. 2—4) und die erste Scheidewand zu bilden. Jeder von den kurzen Seitenzweigen verzweigt sich dann wieder dichotom, und diese Dichotomie setzt sich dann eine Zeitlang ganz regelmässig fort, wie auch aus anderen Culturen, welche gleichzeitig beobachtet und unter gleichen Verhältnissen gewachsen waren, ersichtlich ist (Fig. 5—8). Dadurch erhält aber das sich reichlich verzweigende Mycel ein eigenthümliches verworrenes und knorriges Aussehen. Das dichotome Verzweigen der Myceläste ist übrigens auch von Elfving für *Aspergillus glaucus* beobachtet worden[1]). Jedoch ist das Aussehen beider Mycelien, wie man sich leicht davon überzeugen kann, ganz verschieden von einander. Das Mycel des Pilzes von Elfving macht nicht den knorrigen Eindruck.

Nachdem ich eine ganze Reihe von *Aspergillus*-Conidien so zur Entwickelung gebracht und continuirlich beobachtet hatte, war für mich kein Zweifel mehr, dass aus dem ursprünglichen Mycel, welches von der Mostgelatine abgeimpft und in Traubenmost weiter cultivirt war, ein *Aspergillus* entsteht. Zugleich brachte ich auch nunmehr letztgenanntes Mycel auf Mostgelatine zur Entwickelung und erhielt nach 8 Tagen einen schönen *Aspergillus*, der identisch mit dem war, den ich aus der abgeimpften Reincultur herancultivirte.

1. Am 24. April d. J. brachte ich einige Hyphen aus der gewonnenen Reincultur auf sterilen Most, andere auf sterile 10% Mostgelatine innerhalb einer Petrischale, wieder andere unter sterilen Most getaucht. Am 28. April hat sich auf dem Most ein weisses, federartiges Mycelium gebildet, kreisrund mit einem Durchmesser von 1,5 cm. Zum Theil ragen weisse Hyphen in die Luft und zwar 2—4 mm hoch. Vereinzelt zeigen sich die weissen Blasen der Conidienträger, während in der Mitte das Mycel sich etwas gelblich gefärbt hat. Am 29. April haben sich die Conidien zum Theil bläulich grünlich gefärbt, das Mycel in der Mitte erhält eine deutlich

---

[1]) Elfving, Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Pilze. Helsingfors 1890. S. 105 und Tafel II, Fig. 2.

orange gelbe Färbung. Am 4. Mai sieht man in der Mitte der kreisrunden Colonie eine tiefer liegende orangerothe Partie, die nach aussen heller wird. Dann folgt ein concentrischer, durch die Conidien blau grün gefärbter Ring, und aussen ein weisser, federartiger Ring, dessen Mycel zum Theil in die Luft ragt.

2. Schneller als die Colonie auf Most wächst das Mycelium, welches auf 10% Mostgelatine ausgesäet war. Das Entwickelungsbild ist folgendes: Die Impfung geschah am 27. April Abends 6 Uhr. Bereits am 30. April, Morgens 9 Uhr, also nach $2^1/_2$ Tagen, hat sich, wie bei der Colonie auf Most, ein zum Theil in die Luft ragendes, weisses, federartiges, kreisrundes Mycel entwickelt, dessen Durchmesser 2 cm beträgt. Zu dieser Zeit erscheinen auch schon einige wenige weisse Blasen an den Conidienträgern. Am 2. Mai hat sich der innere Theil der Colonie gelb gefärbt, kreisförmig, $2^1/_2$ cm im Durchmesser. Darum lagert sich eine, $^1/_2$ cm breite, concentrische Schichte, die ebenfalls gelb, wenn auch heller gelb aussieht; darum ein $^1/_4$ cm breiter, weisser, concentrischer Ringel. Im inneren, etwas vertieft liegenden Theil bemerkt man vereinzelt Conidienträger mit blaugrün gefärbten Conidien, während in dem hellgelben Ringel sich die Conidien von weiss nach blaugrün färben. Am 4. Mai hat sich der innere, vertieft liegende Theil orangegelbröthlich gefärbt, dann folgt ein blaugrüner concentrischer Ringel, dann ein gelblicher mit Conidienträgern, endlich ein weisser ohne Conidienträger. Der Durchmesser der Colonie beträgt am 4. Mai bereits 5 cm. Am 7. Mai endlich zeigt sich das typische Bild für unseren *Aspergillus*: Die Stelle, an welcher das Mycel geimpft war, erhebt sich ein wenig, knopfförmig; darauf stehen wenige Conidienträger mit grünen Conidien, während das orangerothe Mycel hindurchschimmert. Die Conidienträger stehen dichter am Rande dieser knopfförmigen Erhebung. Vom Aussenrande dieses Mittelstückes erheben sich unter einem Winkel von 30° mit der Horizontalen ebenfalls orangeroth gefärbte Mycelfäden bis zu 5 mm Höhe und gehen über in die kreisförmige, etwa $1^1/_2$ cm breite Conidienschicht. Hier stehen die Conidienköpfchen mit ihren in der Gesammtheit grün aussehenden Conidien punktförmig dicht bei einander. Daran schliesst sich ein 5 mm breiter, matt orangeroth aussehender Ringel, strahlig centrifugal, in dem Conidienträger nur vereinzelt vorkommen. Es folgt nach aussen zu ein ebenfalls 5 mm breiter Ringel, in dem wieder zahlreich und punktförmig die Conidienträger mit blaugrünen Conidien stehen. Der Aussenring der Cultur sieht vollständig weiss aus, trägt zahlreiche weisse Conidienträger und hat eine Breite von 3—5 mm.

Die orangerothe Farbe des Mycels inmitten der Riesencultur wird durch einen Farbstoff bedingt, der sich auf der Aussenseite der Pilzfäden ausscheidet und in Alcohol und Wasser löslich ist. Die alcoholische wie wässrige Lösungen fluoresciren: im durchscheinenden Licht orangeroth, im auffallenden gelb grün. Versetzt man die alcoholische Lösung mit einer Spur von Ammoniak, so erhält man einen schönen rothen, mit Ammoniak im Ueberschuss einen violetten Farbstoff, die beide lichtbeständig sind. Mit einer Spur von Natronlauge erhält man einen rothen Farbstoff, der allmählich in einen violetten übergeht. Mit Eisenchlorid giebt der Farbstoff eine Reaction wie auf Rhodankalium, aber die anfangs klare, blutrothe Lösung trübt sich bald und wird schmutzig roth. Mit Kupfersulfat erhält man einen schwach rothen, mit Calciumhydrat einen violetten Niederschlag, während die darüber stehenden Flüssigkeiten nach dem Absetzen der Niederschläge vollkommen klar und farblos sind. Durch Schwefelsäure, Salzsäure, verd. Salpetersäure wird der Farbstoff nicht zerstört. Versetzt man die alcoholische Lösung mit destillirtem Wasser, so lässt sich daraus der orangerothe Farbstoff mit Chloroform vollständig durch Schütteln ausziehen.

Es war nun meine erste Aufgabe, aus Controlculturen von Zeit zu Zeit Material zur mikroskopischen Untersuchung unter allen Cautelen zu entnehmen. Dabei zeigte sich bei jungen Culturen auf Most, dass die ursprünglich unter dem Mikroskop beobachtete Dichotomie des Mycels immer noch bestehen blieb, dass aber mit der Zeit aus den Haupthyphen auch Seitenhyphen aussprossten, wodurch die Dichotomie verwischt und dem Mycel ein racemoses Aussehen verliehen wurde.

Untersucht man mikroskopisch die Lufthyphen, so sieht man, dass sie aus Fäden bestehen, die sich durch Scheidewände in einzelne Zellen getheilt haben. Die Zellen sind zum Theil bauchig aufgetrieben. Im Uebrigen zeigen diese Fäden auch Dichotomie und die früher beobachteten unregelmässigen Formen (Fig. 6—8). Dieselben Formen wie

bei den Lufthyphen treten auch bei den unter Most cultivirten Mycelien auf (Fig. 9). Die Zellen der weissen Pilzfäden auf den älteren Mostgelatineculturen sind theilweise bauchig, theilweise langgestreckt; unterhalb der Spitze tritt Zelltheilung auf (Fig. 10*a* und *b*).

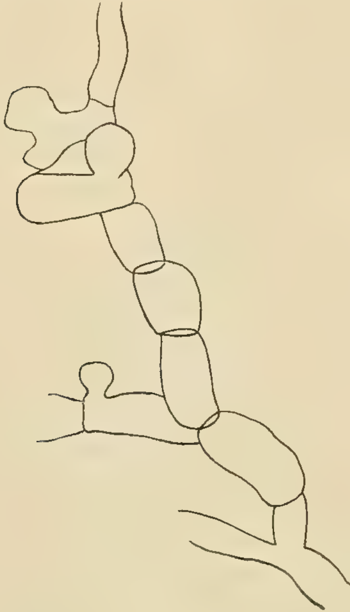


Fig. 9.
Aspergillus-Mycel unter Traubenmost cultivirt. 600fache Vergrösserung.

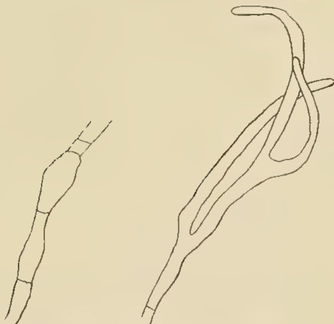


Fig. 10*a*. Fig. 10*b*.
Spitze einer Lufthyphe auf 10% Mostgelatine 300fache Vergrösserung.

Da von Siebenmann[1]) die von Raulin ausgesprochene Ansicht vertreten wird, dass die Entwickelung der Aspergillen besser auf niederen als hohen Flüssigkeitsschichten vor sich geht, so untersuchte ich daraufhin den von mir gefundenen Pilz. In eine Gährflasche, wie sie uns in unserer physiologischen Versuchsstation zu Gährversuchen dient, brachte ich 400 cc verdünnten sicilianischen Most und säete darauf nach dem Sterilisiren und Verstopfen der Flasche mit Watte einige Conidien des *Aspergillus* aus. Die Höhe der Flüssigkeit betrug 8,6 cm; die Culturtemperatur 20° C. Zu gleicher Zeit wurde eine andere, gleiche Gährflasche nur mit 50 cc desselben Mostes beschickt, so dass die Flüssigkeitshöhe nur 1,2 cm betrug. Diese Mostmenge wurde ebenfalls sterilisirt, die Flasche mit Watte verstopft und auf die Oberfläche des Mostes ebenfalls einige Conidien ausgesäet. Die Entwickelung des Mycels ging in beiden Fällen gleich schnell vor sich. Nur sank bei der höheren Flüssigkeitsschicht nach 14 Tagen ein Theil der Colonie unter das Mostniveau; dort bildete sich dann allmählich neues Mycel.

Auch bildete sich das Mycel gleich schnell und zeigte dieselben Farbenerscheinungen, wenn es einmal im diffusen Tageslichte, das andere Mal im Dunkelschrank zur Entwickelung gebracht wurde.

Auf künstlicher Nährlösung (Raulin'sche Flüssigkeit) wollte mir die Entwickelung des Pilzes nicht allzu vorzüglich gelingen, ebenso nicht auf verdünntem Traubenmost. Um nämlich zu sehen, ob denn auch auf verdünntem Traubenmost derartig unregelmässige Mycelformen auftreten, wie ich sie auf unverdünntem Traubenmost so häufig und stets beobachtet hatte, wurden 100 cc des Mostes mit 100 cc destillirtem Wasser verdünnt. Von der ersten Verdünnung wurden dann wieder 100 cc nochmals mit 100 cc destillirtem Wasser verdünnt. Auf die drei verschieden concentrirten Moste wurden dann *Aspergillus*conidien ausgesäet. Das Resultat des Versuches war, dass der Pilz auf der ersten Verdünnung noch verhältnissmässig gut gedieh und Formen zeigte, wie auf unverdünntem Most. Auf der zweiten Verdünnung zeigte sich dagegen ein anderes Bild. Die *Aspergillus*conidien waren auf das 3—4fache kugelig angeschwollen: hier und da war wohl ein kleiner Keimschlauch getrieben, aber die Entwickelung war auf dem Punkte stehen geblieben. Die aufgetriebenen Conidien hatten sich bräunlich gefärbt.

(Schluss folgt.)

[1]) Siebenmann, Die Schimmelmycosen des menschlichen Ohres. Wiesbaden 1889. S. 14.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.

Tome CXXV. Paris 1897. II. semestre. Juillet, Auguste, Septembre.

p. 59. La cause efficiente de la maladie de la Pomme de terre appelée la Frisolée. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Auf Grund von Culturen wird festgestellt, dass die unter dem Namen Frisolée bekannte, in Deutschland (?) und England als Curl bezeichnete Krankheit der Kartoffeln nur eine der zahlreichen Formen der Bräunekrankheit ist und dass sie durch *Pseudocommis Vitis* hervorgerufen wird. Wahrscheinlich beruht auch eine Krankheit der Runkelrübe, bei welcher die Gefässbündel ziegelroth werden, auf der Schädigung durch denselben Pilz.

p. 134. Sur les tubercules d'Orchidées. Note de M. Leclerc du Sablon, présentée par M. Gaston Bonnier.

Eine Untersuchung der Knollen von *Ophrys aranifera* zu verschiedenen Jahreszeiten ergab folgenden Gehalt an Assimilaten:

Datum	Trockengewicht	Glykose		Saccharose		Amylose	
	g	g	%	g	%	g	%
4. Februar	0,301	0,033	10,0	0,041	13,0	0,098	32
16. März	0,514	0,036	7,0	0,036	7,0	0,228	44
27. April	0,926	0,020	2,0	0,004	0,4	0,529	57
1. Juni	2,331	0,003	0,1	0,007	0,3	1,579	67
6. August	2,960	Spur		Spur		2,080	70
10. September	3,198	Spur		Spur		2,085	65
15. October	2,413	0,043	1,7	0,065	2,6	1,470	60
20. November	0,937	0,036	3,8	0,119	12,0	0,561	59
22. December	2,547	0,192	7,0	0,380	15,0	1,469	57
4. Februar	0,848	0,074	8,0	0,164	19,0	0,320	37
16. März	0,709	0,063	9,0	0,125	17,0	0,205	29
27. April	0,372	0,070	18,0	0,050	13,0	0,060	16
1. Juni	0,350	0,030	8,0	0,020	5,0	0,035	10

p. 136. Sur le remplacement de la racine principale par une radicelle, chez les Dicotylédones. Note de M. Boirivaut, présentée par M. Gaston Bonnier.

Verf. studirte den Ersatz der abgeschnittenen Hauptwurzel durch eine Nebenwurzel bei *Faba*, *Arachis*, *Lupinus*, *Ricinus*, *Daucus* und *Raphanus*. Er erhielt dabei folgende Resultate: Eine Ersatzwurzel kommt bei den Dicotyledonen ziemlich häufig vor und bildet bis zu einem gewissen Grade wieder ein Pfahlwurzelsystem. In ihrem Bau ähnelt sie sehr der Hauptwurzel. 1. Wenn die primären Bündel in der Hauptwurzel zahlreicher sind als in ihren Zweigen, vermehrt die Ersatzwurzel die Zahl ihrer eigenen Bündel und erlangt oft an ihrer Ursprungsstelle ebensoviele wie die Hauptwurzel. 2. Es tritt bei ihr wie bei der Hauptwurzel eine Reduction der Bündelzahl ein. 3. Die secundären Bildungen sind bei der Ersatzwurzel ebenso zahlreich und treten ebenso früh auf wie bei der Hauptwurzel.

p. 193. Variations des Champignons inférieurs sous l'influence du milieu. Note de M. Julien Ray, présentée par M. Gaston Bonnier.

Die Sporen verschiedener Arten von *Sterigmatocystis*, *Aspergillus*, *Penicillium* werden auf verschiedenen Medien ausgesäet. Die verschiedenen Pilze zeigten dabei die gleichen Erscheinungen. Wenn Sporen der Originalpflanze A_1 auf einen der verschiedenen Nährböden gelangten, so bildeten sie eine von A_1 verschiedene Form A_2; diese Form war fruchtbar, ihre Sporen, in ein anderes Gefäss mit demselben Medium gebracht, erzeugten eine wieder von A_2 verschiedene Form A_3 etc. Nach mehreren, den verschiedenen Medien entsprechenden, aufeinanderfolgenden Generationen entstand dann eine Form Af, deren Sporen, immer in derselben Weise ausgesät, sich zu einer Form Af_{+1} entwickelten, welche der Form Af ähnlich war. Die Reihe Af_1, Af_{+1}, Af_{+2} etc. bestand aus untereinander ähnlichen Formen. Die Pflanzen hatten sich also dem neuen Medium angepasst. Wenn nun Sporen der letzten Formen auf das Medium gelangten, von dem die Originalpflanze stammte, entstand nach mehreren Generationen ein Pilz, der dem primitiven sehr nahe stand. Diese Rückbildung ging um so schneller vor sich, wenn man zur Aussaat Sporen der ersten verschiedenen Generationen verwendete. Die Gattungscharaktere erhielten sich bei *Sterigmatocystis* meistens, aber auf Glycose zeigten die Fructificationen den Typus von *Penicillium*. Mit Mineralsalzen entstand

eine *Oidium*-Form, in einer geschüttelten Flüssigkeit bildeten sich viele kleine sphärische Massen. War ein fester Gegenstand vorhanden, so setzte sich die Pflanze auf ihm fest und bildete algenähnliche Fäden. So änderten sich die Speciescharaktere und die Form und Grösse der verschiedenen Organe beständig.

p. 195. Sur la germination des graines de Légumineuses habitées par les Bruches. Note de M. Edmond Gain, présentée par M. Gaston Bonnier.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung, welche mehr als 3000 Aussaaten von *Faba*, *Pisum*, *Phaseolus*, *Lathyrus*, *Galega*, *Vicia* und *Ervum* umfasste, sind folgende:

Leguminosensamen, welche von Samenkäferlarven bewohnt werden, verlieren bedeutend an Werth durch nachstehende Ursachen: 1. Durch Zerstörung eines Theiles der Reservestoffe. 2. Durch beträchtliche Verletzungen, welche häufig nicht ausgeglichen werden. 3. Durch eine sehr bedeutende Exosmose löslicher Nährstoffe. 4. Durch die biologische und mechanische Thätigkeit des Parasiten, deren Wirksamkeit theilweise von der Empfindlichkeit des Korns abhängt. Die Bedeutung jeder dieser vier Ursachen wechselt mit der Art des Samenkorns.

p. 254. Étude bactériologique de l'ambre gris. Note de M. H. Beauregard, présentée par M. Bouchard.

Die graue Ambra ist eine Darmausscheidung, welche sich im Mastdarm des Potfisches entwickelt. Im frischen Zustande hat sie einen nichts weniger als angenehmen Duft, weil sie mit Koththeilen vermischt ist. Mehrere Jahre im geschlossenen Gefäss aufbewahrt, verliert sie wenig an Gewicht, erhält aber ihren bekannten hochgeschätzten Duft. Verf. fand in mindestens 4 Jahre alter Ambra einen Mikroben, welcher bei der Cultur starken Polymorphismus zeigte und den er *Spirillum recti Physeteris* nennt. Dieser und höchst wahrscheinlich noch andere Mikroben sind es vermuthlich, welche die Koththeile zerstören.

p. 311. Sur un composé organique, riche en manganèse, retiré du tissu ligneux. Note de M. G. Guérin.

Durch Behandlung von Buchen-Sägespänen mit Kalilauge und Versetzen des Auszuges mit Chlorwasserstoffsäure wurde eine braune Verbindung erhalten von folgender Zusammensetzung:

C	52,762 %
H	5,04 »
N	4,60 »
S	0,666 »
P	1,297 »
Mn	0,402 »

p. 330. Sur l'indépendance de certains faisceaux dans la fleur. Note de M. Paul Grélot, présentée par M. Gaston Bonnier.

(Vergl. Botan. Zeitg. 1896, II. Abth. Nr. 17, S. 263.)

Auch diese Arbeit enthält kein Ergebniss von allgemeinerem Interesse.

p. 343. Sur le nombre et la symétrie des faisceaux libéro-ligneux des appendices (feuilles) dans leurs rapports avec la perfection organique; par M. Ad. Chatin.

Es wird die Zahl der Gefässbündel bestimmt, welche bei den Corollifloren aus dem Blattstiel in die Axe übertreten. Die daran geknüpften Betrachtungen müssen im Original nachgelesen werden, da sie sich nicht in Kürze wiedergeben lassen.

p. 362. Sur la présence du *Pseudocommis Vitis* Debray, dans la tige et les feuilles de l'*Elodea canadensis*. Note de M. E. Roze, présentée par M. Chatin.

Der Myxomycet greift nicht nur Bäume, Sträucher und viele auf der Erde wachsende, sondern auch untergetauchte Pflanzen an. Verf. fand ihn im Stengel und Blättern von *Elodea*. Er gelangt dahin wahrscheinlich durch vom Winde verwehte Cysten. Die befallenen Zellen werden schliesslich dunkelbraun. Anfänglich, solange die Invasion sich nur auf die Zellhäute erstreckt, dauert die Plasmabewegung in den Zellen noch fort, später hört sie auf.

p. 366. Sur la racine des *Suaeda* et des *Salsola*. Note de M. Georges Fron, présentée par M. Gaston Bonnier.

Bei den untersuchten *Suaeda*- und *Salsola*arten zeigt die Wurzel schon in früher Jugend unsymmetrischen Bau. Diese Unsymmetrie erscheint in den primären Formationen, entwickelt sich weiter in den normalen secundären und erlangt ihre höchste Ausbildung in den abnormen secundären Bildungen. Das Ganze bietet dann auf dem Querschnitt das Bild einer doppelten Spirale der Gefässbündel.

p. 368. Sur le tissu assimilateur des tiges privées de feuilles. Note de M. Auguste Boirivaut, présentée par M. Gaston Bonnier.

Verf. beraubte verschiedene Pflanzen, besonders aus den Gattungen *Robinia*, *Ailantus*, *Sarothamnus*, *Faba*, *Genista*, *Atriplex*, *Chenopodium*, *Polygonum*, *Scrophularia*, *Helianthus*, *Asparagus* und *Lathyrus* ihrer Blätter dadurch, dass er sie abschnitt, und gelangt dabei zu folgenden Ergebnissen: Die Unterdrückung der Blätter oder ihrer Spreiten bewirkt bei der Mehrzahl der Pflanzen 1. eine viel tiefer grüne Färbung der Stengel oder Blattstiele, indem die Zellen der assimilatorischen Gewebe

eine viel grössere Menge von Chlorophyllkörnern bilden. 2. Die Zellen dieser Gewebe verlängern sich in radialer Richtung. 3. Die chlorophyllhaltigen Zellschichten vermehren sich.

p. 388. Les Terfâs (Truffes) de Perse. Note de M. Chatin, à propos d'une lettre de M. le Dr. Tholozan.

Bei Merena kommt eine schwarze Trüffel vor, welche möglicherweise die aus Cypern bekannte *Terfezia Aphroditis* ist.

(Fortsetzung folgt.)

Klebahn, H., Bericht über einige Versuche, betreffend die Gasvacuolen von Gloiotrichia echinulata.

(Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön. Theil 5. Stuttgart 1897.)

Entgegen den Richter'schen Ansichten, welcher die rothen Körper der *Gloiotrichia echinulata* nicht für Gasvacuolen, sondern für Spaltungen im Protoplasma hält, ist der Verfasser durch Versuche zu der Ansicht gekommen, dass der Inhalt der Vacuolen ein Gas ist. Durch einen eigens zur Untersuchung hergerichteten Apparat liess sich in sehr anschaulicher Weise zeigen, dass durch genügend starken Druck die Gasvacuolen zerstört werden und gleichzeitig das Steigvermögen der *Gloiotrichia* schwindet. Sehr wenig befriedigende Resultate gaben dagegen die Versuche, das Gas der *Gloiotrichia* zu gewinnen und einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen. Das unbefriedigende Ergebniss der Versuche ist die Folge einer Reihe von Schwierigkeiten, die sich bei denselben herausstellten und vom Verf. eingehends beschrieben werden, weil sich durch die Hindeutung auf dieselben vielleicht wichtige Fingerzeige für künftige Untersuchungen ergeben.

R. Meissner.

Inhaltsangaben.

Archiv für Hygiene. XXX. Bd. 4. Heft. Th. Scheffer, Beiträge zur Frage der Differenzirung des *Bacillus aerogenes* und *Bac. coli communis.* — M. Morris, Ueber die Production von Schwefelwasserstoff, Indol und Mercaptan bei Bacterien. — S. Robertson, Bestimmung der Gesammtkohlensäure in Wässern. S. Robertson, Neue Vorrichtung für analytische Bestimmungen im Soxhlet'schen Extractor. — O. Bail, Ueber leucocide Substanzen in den Stoffwechselproducten des *Staphylococcus pyogenes aureus.* — Stutzer und Hartleb, Bacterium der Maul- und Klauenseuche.

Bacteriologisches Centralblatt. II. Abthlg. Nr. 17 18. Beyerinck, Weitere Beobachtungen über die Octosporus-Hefe. — M. Jegunow, Zur mechanischen Analyse der Bacterienplatten. — Russell und Weinzirl, The rise and Fall of Bacteria in Cheddar Chease. — E. F. Smith, *Pseudomonas campestris.* — J. Behrens, Die Reinhefe in der Weinbereitung.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Nr. 15. E. Schulze, Ueber einen stickstoffhaltigen Bestandtheil der Keimpflanzen von *Ricinus communis.* — A. Wroblewski, Ueber die chemische Beschaffenheit der Diastase und über das Vorkommen eines Arabans in den Diastasepräparaten, — E. Winterstein, Ueber einen phosphorhaltigen Pflanzenbestandtheil, der bei der Spaltung Inosit liefert.

Berichte der deutschen pharmaceutischen Gesellschaft. Heft 7. E. Täubor, Holocaïn. — Th. Peckold, Heil- und Nutzpflanzen Brasiliens. — M. Elfstrand, Brasilianische und paraguaysche Droguen. — C. C. Keller, Digitalisfrage.

Forstlich-naturwissenschaftliche Zeitschrift. 10. Heft. 1897. Borgmann, Zur Frage der forstlichen Bedeutung der Kleinschmetterlinge. — Fuchs, Beitrag zur Kenntniss eines Culturschädlings.

Virchow's Archiv. Bd. 160. 1. Heft. R. Virchow, Die Continuität des Lebens als Grundlage der modernen biologischen Anschauung. — J. Seitz, Pilze und Pilzgifte im Rückenmark.

Zeitschrift für Hygiene. Bd. XXVI. Heft 1. E. v. Ermengren, Ueber einen neuen anaeroben Bacillus. — E. Germano, Die Uebertragung von Infectionskrankheiten durch die Luft. — Ascher und Hirsemann, Schweineseuche und Tuberculose.

The Asa-Gray-Bulletin. Vol. V. Nr. 3. L. H. Dewey, Eastward migration of certain weeds in America. — V. K. Chesnut, Abrus Poisoning. — **Nr. 4.** H. Hicks, Passion Flowers. — F. Wilson, Our native Orchids.

Annales des sciences naturelles. Nr. 3—6. L. A. Gayet, Recherches sur le développement de l'archégone chez les muscinées. — Van Tieghem, Morphologie de l'embryon et de la plantule chez les graminées et les cypéracées. — J. Baranetzky, Sur le développement des points végétatifs des tiges chez les Monocotylédones. — L. Sauvageau, Sur le *Nostoc punctiforme.*

Nuovo giornale botanico italiano. Vol. IV. Nr. 4. M. Massari, Contribuzione alla Briologia pugliese e sarda. II. Sardegna (cont. e fine). — A. Baldacci, Rivista della collezione botanica fatta nel 1895 in Albania. — E. Baroni, L'Orto e il Museo botanico di Firenze nell' anno scolastico 1896—97. — L. Pampaloni, Osservazioni sui fenomeni di geocarpismo nella *Morisia hyypogaea* Gay. — E. Baroni, Novum genus Compositarum plantarum. — G. del Guercio, Intorno ad una nuova infezione del Pero.

U. S. Department of Agriculture. Experiment Station Record. Vol. VIII. Nr. 11. Washington 1897. R. R. Shroeder, Development and transpiration of barley under the influence of different degrees of humidity and nutrition in the culture medium. — A. Lendner, The combined influence of light and medium on the development of fungi. — W. W. Dodson, Experiments on leguminous root tubercles. — F. T. Bioletti, Sunstroke of the vine. — A. D. Selby, Investigations of plant diseases in the forcing house and garden. — H. Garman, White spots on stored tobacco. — A. G. Selby, Report of the botanist. — L. R. Jones, Report of the botanist. — E. Roze, A new Micrococcus of potatoes and the parasites of potato starch grains. — L. Ravaz and G. Guirand, Action of certain chemicals on the ger-

mination of spores of black rot. — S. M. Bain, Notes on certain plant diseases in Tennessee. — J. H. Panton, Report on practical work of the professor of biology. — **Vol. IX. Nr. 1.** H. M. Richards, The evolution of heat by wounded plants. — A. J. Ewart, Assimilatory inhibition of plants. — F. C. Stewart, Report of the mycologist. — B. D. Halsted, Field experiments with potatoes for 1896. — A. S. Hitchcock and J. B. S. Norton, Corn smut. — A. D. Selby and J. F. Hickman, Corn smut. — S. A. Beach and W. Paddock, Raspberry anthracnose. — S. A. Beach and W. Paddock, Treatment of common diseases and insects injurious to fruits and vegetables.

Neue Litteratur.

Arnold, E. L., On the Indian Hills; or, Coffeeplanting in Southern India. New edit. London, Low. 12mo. 358 p. with Illustr.

Brightwen, Mrs., Glimpses into Plant-Life; an Easy Guide to the Study of Botany. Illusts. by the Author and Theo. Carreras. London, Unwin. 8vo. 352 p.

Buxton, E. N., Epping forest. 4th ed. rev. New Chapters on Forest Management, Geology, Prehistoric Man, Ancient Fauna, Entomology, Pond Life etc. of Forest. London, Stanford. Long cr. 8vo. 192 p.

Cardot, J., Mosses of the Azores and Madeira. 11 plates. London, Wesley. 8vo. 25 p.

Fankhauser, F., Ueber Aufforstungen und Bebauungen im mittäglichen Frankreich. Forstliche Reiseskizzen. (Aus: Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen.) Bern, Schmid & Francke. gr. 8. 62 S. m. Abbildgn. und 7 Taf.

Fritsch, K. v., Pflanzenreste aus Thüringer Culm-Dachschiefer nach Aufsammlungen des Förtsch. Mit 3 Doppeltaf. (Aus: Zeitschr. f. Naturwissensch.) Leipzig, C. E. M. Pfeffer. gr. 8. 24 S. m. 3 Bl. Erklärgn.

Homén, Th., Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. (Aus: Acta societatis scientiarum fennicae.) Leipzig, W. Engelmann. gr. 4. 147 S. m. 5 Abbildungen und 10 lith. Taf.

Familiar Garden Flowers. Figured Hulme F. Edward and described. New edit. 2nd series, with coloured plates. London, Cassell. Cr. 8vo. 176 p.

Kutsch, Die Stellung d. Buchenhochwaldes i. deutschen Nationalvermögen. Giessen, August Frees. gr. 8. 15 S.

Mertens, R., Dörrbüchlein f. Haushalt u. Kleinbetrieb. Anleitung zum Trocknen von Obst und Gemüse auf der Geisenheimer Herddörre und den andern Geisenheimer Trockenapparaten, nebst Schlusswort üb. die Zubereitung der Dörrgemüse in der Küche. 4. Aufl. Wiesbaden, R. Bechtold & Comp. gr. 8. 8 und 64 S. 13 Abbildgn.

Missouri Botanical Garden. Eighth Annual Report. W. Trelease, Director. London, Wesley. 8vo. 236 p. 74 Illusts.

Muelenaere, Conrad de, Flore mellifère. Plantes herbacées et ligneuses. Plantation d'arbres et d'arbustes mellifères le long des voies de communication et sur les terrains incultes ou improductifs. Talus de chemins de fer et canaux. Nombreuses illustrations dans le texte. Troisième édition revue et augmentée. Roulers, J. De Meester, 1897. In 8. 312 p. fig.

Müller, N. J. C., Neue Methoden der Bacterienforschung. (Aus: Beitr. z. wiss. Botanik.) I. Hälfte. Stuttgart, Erwin Nägele. gr. 8. 4 und 96 S. m. 20 m. lith. Taf.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der Genossenschaft »Flora«, Gesellschaft für Botanik und Gartenbau zu Dresden. 1. Jahrg. der neuen Folge 1896—97. Red. und hrsgegeb. von F. Ledien. Leipzig, J. J. Weber. gr. 8. 116 S. m. 2 Tab.

Tageblatt d. 69. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig vom 20. bis 25. Septbr. 1897. Hrsgegeb. v. W. Blasius u. R. Schmitz. Red. von J. Reissner. 5 Nrn. Braunschweig, Friedr. Vieweg & Sohn. gr. 4. 44, 8, 46, 34, 29 u. 21 S.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. Nr. 23. 1. December 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.

II. Abtheilung.

Ueber eine neue Species von Eurotium Aspergillus.

Von

Richard Meissner.

Arbeiten der pflanzenphysiologischen Versuchsstation zu Geisenheim a. Rh.)

(Schluss.)

II.

Bau der Aspergillus-Conidienträger.

Da die Bildung der Conidienträger speciell untersucht ist[1]), so soll es nur meine Aufgabe sein, nähere Angaben über den Bau derselben bei dem von mir untersuchten Pilz zu machen. Ich fand zunächst, was de Bary a. a. O. über *Eurotium Aspergillus* sagt: »Die Conidienträger sind in der Regel einzellig, oder streng genommen oft nur Theile einer Zelle, insofern eine cylindrische Gliederzelle des Myceliums eine oder zwei seitliche Ausstülpungen treibt, die zu den Trägern heranwachsen, ohne sich von jener durch eine Querwand abzugrenzen.« Die Breite des Conidienträgers beträgt durchschnittlich 0,005 bis 0,0083 mm, der Durchmesser der Blase 0,012—0,035mm. Die Conidienträger sind meist unverzweigt, es kommen aber auch solche mit Verzweigungen vor. Anfangs farblos, werden die Wände der Conidienträger und der Blase später gelblich bis orangeroth, ja rothbraun. Die kegelförmigen Sterigmen erreichen einen Längsdurchmesser von 0,013 mm und einen Breitendurchmesser von 0,006 mm; diese stehen dicht gedrängt (Fig. 11), bedecken die Blase ringsherum etwa bis zur Hälfte oder $^3/_4$. Die Sterigmen schnüren reihenweise die Conidien ab (Fig. 12). Die Conidien sind in den den Sterigmen nahen Theilen glatt und werden erst im späteren Alter warzig auf dem Epispor (Fig. 12 *a*, *b*, *c*). Zwischen den einzelnen Conidien beobachtet man kleine Bindestückchen.

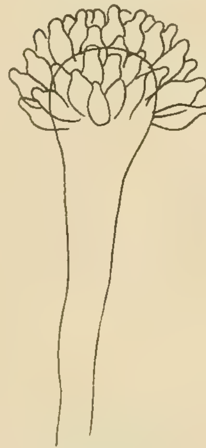


Fig. 11.

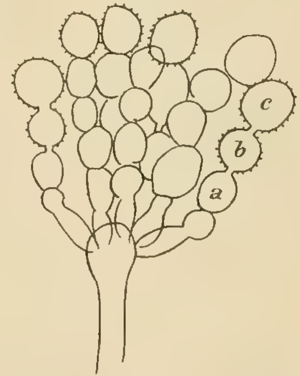


Fig. 12.
Conidienträger mit Sterigmen und Conidien.

III.

Bau und Bildung der Perithecien.

Bei meinen Untersuchungen kam es mir darauf an, die Bildung der Dauerfrüchte zu

[1] De Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Frankfurt a. M. 1864—1870. I. Bd. 3. Reihe. S. 2 u. ff.

[2] Wilhelm, Beiträge zur Kenntniss der Pilzgattung *Aspergillus*. Inaug.-Dissert. Strassburg 1877. S. 24 ff.

verfolgen. Es stellte sich dabei heraus, dass wir es bei unserem Pilz mit Perithecien zu thun haben, deren Bildung genau so vor sich geht, wie sie de Bary a. a. O. S. 6 u. ff. für *Eurotium Aspergillus* exact beschrieben hat. Der Ueberzug des reifen Peritheciums sieht schwefelgelb aus. Die Perithecien sind meist rund und können mit dem unbewaffneten Auge als kleine gelbe Körnchen wahrgenommen werden. Ihre Grösse schwankt zwischen 0,083 bis 0,125 mm.

Die im Innern des Peritheciums befindlichen Asci haben meist eine runde oder auch birnförmige Gestalt, sie enthalten je 8 meistens ovale linsenförmige Sporen. Die Grösse der Asci schwankt zwischen 0,02 bis 0,025 mm im Durchmesser.

Die Ascosporen sind linsenförmig. Von der Fläche gesehen, haben sie einen Längsdurchmesser von 0,012 mm und sind 0,008 mm breit. Von der Kante gesehen, beträgt ihr Durchmesser nur 0,006 mm, manchmal selbst nur 0,004 mm. In dieser Kantenlage sieht man an den beiden Polen der Sporen kleine Höcker; von dort aus zieht sich eine ganz flache Rinne um den Rand der Spore. Die Einbuchtung an den Polen ist sehr gering, nicht so tief eingebogen wie de Bary für *Eurotium Aspergillus glaucus* a. a. O., Taf. VIII, 26 angiebt. Die Enden der Einbuchtung sind meist abgerundet, zum Theil auch spitz; dann stehen aber die Spitzen dicht bei einander. Das Epispor der Ascosporen ist farblos und glatt, abgesehen von den Höckerchen am Rande.

IV.

Einordnung des Pilzes in das System.

Nachdem die einzelnen Merkmale des Pilzes bekannt waren, stand es fest, dass wir es mit einer neuen Art von *Aspergillus* zu thun haben, welche dem *Eurotium Aspergillus glaucus* de Bary nahe steht. Um Gewissheit über diese Ansicht zu erhalten, sandte ich Herrn Professor Dr. Paul Magnus in Berlin sowohl die *Aspergillus*- als die Perithecienform unseres Pilzes zur geneigten Bestimmung. Herr Professor Magnus unterzog sich in liebenswürdiger Weise dieser grossen Mühe, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danke. Magnus rieth mir, den Pilz »als eigene Art« scharf und kenntlich zu beschreiben; die *Aspergillus*form »bemühte er sich vergeblich mit einer bekannten Art zu identificiren«.

Zu der *Eurotium Aspergillus*-Art ist unser Pilz zu zählen wegen der Bildung von Perithecien. Er unterscheidet sich vom *Eurotium Aspergillus glaucus* de Bary einmal durch das knorrig aussehende Mycel, zweitens durch die Ascosporen. In Bezug auf letztere erinnert er an *Eurotium repens* de Bary wegen des stumpfen, kaum rinnigen Randes in der Kantenlage. Von *Eurotium repens* unterscheidet er sich aber durch das warzige Epispor der Conidien, das bei *Eurotium repens* glatt ist. Von beiden bekannten Arten unterscheidet er sich durch die Grösse der Conidien. Bei *Eur. Asp. glauc.* erreichen diese eine Grösse von 9—15 μ, bei *Eur. repens* 5—8,5 μ. Unser Pilz zeigt Conidien von 0,007—0,012 mm im Längsdurchmesser. Die Grösse der Ascosporen stimmt nicht mit der Grösse der bekannten Arten. Denn *Eur. rep.* hat Ascosporen im Längsdurchmesser von 4—5,6 μ, unser Pilz von 0,012 mm. Bei *Eur. Asp. glauc.* haben die Ascosporen ein Verhältniss der Durchmesser von 9 : 7 : 5, bei unserem Pilz 9 : 6 : 3, resp. 9 : 6 : 4,5. Auch die Peritheciengrösse weicht beträchtlich ab. *Eur. Asp. glauc.* hat nach de Bary Perithecien von 0,143—0,25 mm im Durchmesser; *Eur. repens* 0,055—0,083 mm, unser Pilz 0,083—0,125 mm. Dagegen stimmt mit unserem Pilz die für *Eurotium Asp. glauc.* von Fresenius bereits hervorgehobene rothgelbe bis fuchsrothe Farbe des Mycels, die durch einen in Alcohol löslichen Farbstoff bedingt ist. Wie man sich aber leicht überzeugt, ist das Habitusbild unseres Pilzes verschieden von dem des *Eurotium Aspergillus glaucus* de Bary. Wegen der Mittelstellung unseres Pilzes zwischen *Eurotium Aspergillus glaucus* de Bary und *Eurotium repens* de Bary möchte ich denselben *Eurotium Aspergillus medius* bezeichnen.

Zum Schluss gebe ich die Diagnose der Species:

Eurotium Aspergillus medius Meissn.

Mycel anfangs regelmässig dichotom verzweigt, mit eigenthümlich verworrenem und knorrigem Aussehen. Dichotomie später verwischt durch Seitenhyphen, die aus den Haupthyphen sprossen. Die Zellen des Mycels bauchig aufgetrieben oder von

unregelmässiger Form. Aeltere Pilzfäden orangeroth gefärbt; Farbstoff auf der Aussenseite der Zellen, löslich in Wasser und Alcohol, fluorescirend orangeroth-gelbgrün; giebt mit Ammoniak und Natronlauge rothe resp. violette, lichtbeständige Farbstoffe; aus der wässrigen Lösung extrahirbar durch Chloroform. Conidienträger, meist unverzweigt, durchschnittlich 0,005—0,0083 mm breit; Blase = 0,012—0,035 mm im Durchmesser; Sterigmen kegelförmig, 0,013 mm lang, 0,006 mm breit, bedecken die Blase etwa bis $^1/_2$ oder $^3/_4$. Conidien oval und rund; in dem den Sterigmen nahen Theil glatt, ältere mit warzigem Epispor; 0,007—0,012 mm lang, 0,006 bis 0,01 mm breit. Perithecien meist rund, 0,083—0,125 mm im Durchmesser, schwefelgelb. Asci rund oder birnförmig, enthalten je acht ovale, linsenförmige Sporen mit kaum rinnigem Rand; Epispor glatt, farblos. Durchmesser der Ascosporen im Verhältniss 9 : 6 : 3 resp. 9 : 6 : 4,5. Grösse der Asci: 0,02 bis 0,025 mm im Durchmesser.

Habitusbild auf 10% Mostgelatine: Die Colonie wächst kreisförmig; zunächst weiss, später unterscheidbar von innen nach aussen fünf Ringel: 1. Mitte orangeroth mit vereinzelt stehenden Conidienträgern und grün aussehenden Conidien; 2. $1^1/_2$ cm breite Conidienschicht, grün aussehend; 3. 5 mm breiter, matt orangeroth aussehender Ringel mit centrifugal, strahlig verlaufendem Mycel und vereinzelt vorkommenden Conidienträgern; 4. 5 mm breiter Ringel mit zahlreichen, punktförmig aussehenden Conidienträgern und blaugrünen Conidien; 5. Der Aussenrand der Colonie schneeweiss, strahlenförmig, mit zahlreichen weissen Conidienträgern und Conidien.

Geisenheim, Juli 1897.

Fischer, A., Vorlesungen über Bacterien.
Jena, Gustav Fischer. 1897. m. 29 Abbild.

Obgleich an Werken über die Bacterien kein Mangel herrscht, füllt das vorliegende doch eine fühlbare Lücke aus, indem es die zahlreichen Einzelforschungen zu einem gedrängten und doch sehr reichhaltigen Gesammtbilde vereinigt und, was besonders zu begrüssen ist, die Bacterien den anderen Organismen durch vergleichende Betrachtungen zu nähern sucht. Es stellt gleichsam eine neue, dem heutigen Standpunkte entsprechende Auflage der Vorlesungen de Bary's über die Bacterien vor.

Wie es von dem Verf. zu erwarten war, hat er seine Aufgabe ausserordentlich glücklich gelöst. Der Inhalt des Werkes hält im vollen Maasse das, was die Vorrede verspricht. Von Interesse ist es, dass Fischer jetzt wie Migula den Begriff der Arthrospore fallen lässt. Dementsprechend hat er denn auch seine Eintheilung der Stäbchenbacterien, gegenüber der früher (Untersuchungen über Bacterien. Ref. in Nr. 13 der Bot. Ztg. 1895) gewählten, verändert. Die Gattungen Arthrobacter etc. sind fortgefallen, und die Arten, deren Endosporenbildung unbekannt ist, sind in die entsprechenden Gattungen mit Endosporenbildung eingestellt. Die Unterfamilien werden nicht mehr nach der Begeisselung, sondern nach der Gestalt der sporenführenden Stäbchen gebildet, während die Geisseln die Charaktere für die Arten innerhalb der Unterfamilien abgeben. Die Coccaceen werden in die Unterfamilien Allococcaceae (mit beliebig wechselnder Theilungsfolge) und Homococcaceae (mit bestimmter, für jede Gattung typischer Theilungsfolge) gegliedert. Sollte bei den ersteren (*Staphylococcus* etc.) wirklich die Theilungsrichtung beliebig sein, oder sollte nicht der Unterschied in der Wachsform nur darauf beruhen, dass die Verbände in der ersten Unterfamilie sofort zerfallen, die Zellen sich vereinzeln?

Behrens.

Wieler, A., Die gummösen Verstopfungen des serehkranken Zuckerrohrs.
(S.-A. aus »Beiträge zur Wissenschaftlichen Botanik«. Bd. II. Abth. 1. Mit 1 Taf. Stuttgart 1897.)

Verf. kommt auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen zu folgenden Ergebnissen: 1. Die Verstopfungen der Gefässbündel und der Intercellularen des Grundgewebes werden von lebenden Zellen des Zuckerrohres ausgeschieden und sind nicht das Product von Bacterien. 2. Diese Verstopfungen sind identisch mit denen, welche sich im Schutzholze, im Splint- und Kernholz dicotyler Pflanzen finden. 3. Bei allen untersuchten Arten und Varietäten von *Saccharum* wird die Blattnarbe in gleicher Weise verschlossen, nämlich durch Ausscheiden von Schutzgummi in die Gefässe, den Siebtheil und die Intercellularen des

Grundgewebes. 4. Auf Verwundungen reagiren die untersuchten Arten und Varietäten ganz gleich; der Wundverschluss ist der nämliche wie bei den Blattnarben. 5. Bei den Stecklingen werden die äussersten Knoten gegen die an sie anstossenden, angeschnittenen Internodien durch einen Wundverschluss abgegrenzt. Die angeschnittenen Internodien gehen zu Grunde. 6. Die Lebensdauer der Stecklinge im Boden ist individuell sehr verschieden. Von gleich behandelten, gleich alten Stecklingen gehen manche sehr schnell zu Grunde, während andere sehr langlebig sind. Unter den vom Verf. untersuchten Stecklingen fanden sich unversehrte Exemplare von 18 Monaten. Die individuell ungleiche Lebensdauer der Stecklinge scheint mit der Natur und Beschaffenheit der betreffenden Knospen oder Sprosse zusammenzuhängen. 7. Der Zerstörung der Stecklinge geht immer erst eine Verstopfung der Gefässbündel voraus. Die Internodien werden eher verstopft als die Knoten, und in den Knoten schreitet die Verstopfung von der dem Spross abgewandten Seite auf diesen zu. Der zurückgelegte Weg ist an der Färbung der Verstopfung kenntlich; sie geht von gelb durch alle Nuancen bis dunkelroth; das ist das letzte Stadium. 8. Aehnlich wie in den Stecklingen treten vielfach auch in den Stöcken zahlreiche Gefässbündelverstopfungen unabhängig von Wunden auf. Meistens sind dann aber die Knoten reichlicher verstopft als die Internodien; es greift hier das entgegengesetzte Verhalten wie beim Steckling Platz. 9. Es spricht nichts dagegen, die Verstopfungen innerhalb der Stecklinge auf innere Ursachen zurückzuführen, ähnlich wie bei den dicotylen Bäumen die Verstopfungen im Splint- und Kernholz. Die entsprechenden Verstopfungen im Stocke könnten auch durch solche innere Ursachen bedingt sein, die stärkere Verstopfung der Knoten gegenüber den Internodien durch ein Hinzutreten parasitärer Einflüsse. 11. Die Ausscheidung der Verstopfungen folgt auf einen Reiz hin, seine Natur ist durchaus unbekannt, selbst in den Fällen, wo die Verstopfungen, wie beim Blattfall, normal auftreten. 12. Der Habitus der serehkranken Pflanzen wird nicht durch die infolge von Verstopfung bedingte verminderte Wasserzufuhr hervorgerufen; denn eine Proportionalität zwischen der Menge der Verstopfungen und der Grösse, respective dem Habitus der Pflanze ist nicht vorhanden. Das verminderte Wachsthum der kranken Pflanzen muss also auf andere Ursachen zurückzuführen sein.

Ernst Düll.

Schmalhausen, J., Flora des mittleren und südlichen Russland und des nördlichen Kaukasus. I. Theil. XXX u. 468 S. 1895. II. Theil. XVI und 752 S. 1897. Buchhandlung Ogloblin. Kiew u. St. Petersburg. Russisch.

Das verdienstvolle Werk des so früh verstorbenen Kiewer Professors ist eine erweiterte und verbesserte Ausgabe der Flora des südwestlichen Russland desselben Verfassers vom Jahre 1886. Die Grenzen dieses ausgedehnten Florengebietes bilden der finnische Meerbusen im Norden, sowie die Gouvernements St. Petersburg und Nowgorod inclusive, im Osten die Wolga, im Süden die Hochregion des Kaukasus (der nördliche Abfall dieses Gebirges mit den Vorbergen ist einbegriffen) und das schwarze Meer, im Westen Rumänien, Oesterreich, Preussen und die Ostsee.

Für den Pflanzengeographen ist das Werk von unschätzbarem Nutzen, denn stets wird die gesammte Verbreitung der Pflanzen auch ausserhalb der Grenzen des Gebietes angegeben. Bei den gewöhnlichen, allgemein verbreiteten Pflanzen werden die Grenzen nur kurz angeführt, wie etwa: »häufig von Finnland, St. Petersburg, Nowgorod bis zum Süden in Podolien, Chersson etc.«, für die selteneren, interessanten Pflanzenarten werden ausführliche Fundortsangaben im Gebiete gemacht. Verf. ist in Bezug auf die fraglichen Florenelemente sehr rigoros verfahren und das mit Recht; da er das Gegentheil eines Speciesproducenten war und ihm eine grosse Erfahrung und Formenkenntniss sowie ein reiches floristisches Material zu Gebote standen, das durch Zusendungen aus den Herbarien der botanischen Gärten und Universitätskabinette in St. Petersburg, Moskau etc. vervollständigt wurde. Wenn Verf. kein Belegexemplar von der betreffenden Pflanzenspecies selbst gesehen und untersucht (wofür ! steht), resp. die Pflanze nicht selbst gefunden (! !) hat, so folgt wohl eine Beschreibung der Species, bei der Verbreitung derselben aber die Angabe: »für das und das Gouvernement wird von dem und dem Autor die betr. Pflanze angeführt«. Bei sehr zweifelhaften oder speciell dem Verf. ganz unbekannten Pflanzen werden die Namen einfach ohne Beschreibung am Schluss der Gattung mit dem Gewährsmann und Fundort angeführt.

Der Schlüssel zur Bestimmung der Genera sowie der Species und die Diagnosen sind schon in der Flora von Südwestrussland von den Botanikern Russlands voll anerkannt worden. Im neuen Werke sind einige praktische Aenderungen bei den Bestimmungstabellen in Bezug auf die Cruciferen und Gramineen vom Verf. vorgenommen worden,

die den Jüngern der botanischen Wissenschaft sehr zu statten kommen dürften.

In Bezug auf das Eingebürgertsein auswärtiger Pflanzen hat Prof. Schmalhausen sich entschieden zu enge Grenzen gezogen. Wenn z. B. *Erigeron canadensis*, eine Pflanze, die, wie im übrigen Europa, in manchen Gegenden Russlands ein lästiges Unkraut auf sandigen Ackern geworden ist, nicht das Bürgerrecht erhält, warum dann *Oenothera biennis*? Erstere ist nicht unter Nr. angeführt, wie die letztere. Geht man einen Schritt weiter, so dürften die meisten unserer synanthropen Ackerunkräuter und Ruderalpflanzen nicht numerirt werden. Allerdings ist es schwer, hier die richtige Grenze jedesmal zu ziehen.

Alle Arbeiten, die nach Beginn des Jahres 1894 in der botanischen Litteratur erschienen sind, konnten im Werke nicht mehr Berücksichtigung finden. Der Herausgeber des Manuscripts, Prof. Baranetzky in Kiew, dürfte aber in der Pietät für den verstorbenen Kollegen und sein Manuscript zu weit gegangen sein, wenn er bei einigen Pflanzen (cf. Anmerkung p. 752) die aus Versehen fortgelassenen Autornamen nicht ergänzte und bei der Numerirung manche im Balticum und in Polen vorkommende gute Species nicht mehr als voll unter Nr. berücksichtigte.

Eduard Lehmann.

Behrens, J., Ueber die Regeneration bei den Selaginellen.

(Sep.-Abdr. aus »Flora od. Allgem. Botan. Zeitung«. Erg.-Bd. 1897. 84. Bd. 2. Heft.)

Der Verf. berichtet in dem kleinen Aufsatze über früher von ihm angestellte Versuche mit verschieden vorbehandelten *Selaginella*-Stecklingen; die Absicht, diese Versuche weiter zu führen, hat sich nicht verwirklichen lassen, und so sieht sich der Verf. veranlasst, die damals erzielten Ergebnisse kurz mitzutheilen.

Als Versuchsobjecte dienten ihm die beiden Arten *S. inaequalifolia* und *S. uncinata* var. *arborescens*, von denen Sprossstücke auf *Sphagnum* oder Torf ausgelegt wurden. Zu den Versuchen wurden ungleichwerthige Abschnitte der Pflanze verwandt und zwar: 1. Stecklinge aus Stengeltheilen zwischen zwei Dichotomieen; 2. Stecklinge von Sporangium-Ständen; 3. Stecklinge mit Gabelungen, bei denen mindestens eine Wurzelträger-Anlage noch als solche vorhanden war, und 4. Stecklinge, an denen beide Wurzelträger sich schon verlängert hatten.

Die 25 »Stecklinge« der ersten Gruppe gingen sämmtlich bald ein. Bei den Stecklingen der zweiten Gruppe fand, wie es Göbel schon früher beobachtet hatte, eine Durchwachsung des isophyllen orthotropen Sporangiumstandes statt, wobei die zu erneuter Thätigkeit erweckte Scheitelzelle einen heterophyllen plagiotropen Spross lieferte, der aber so lange Zeit schwächlich blieb, bis sich die Wurzelträger an den spärlichen Gabelungen ausgebildet hatten.

An den Stecklingen mit Gabelungen, die mindestens eine junge Wurzelträgeranlage in unausgebildetem Zustande besassen, wuchs diese in Uebereinstimmung mit Pfeffer's Angaben ausnahmslos zu einem beblätterten Spross aus; in älteren Wurzelträger-Anlagen konnte sich dagegen eine Umwandlung nicht vollziehen.

Eine andere Form der Regeneration als die geschilderten konnte an den Stecklingen nicht beobachtet werden. Von Interesse ist die Thatsache, die Verf. in einer nachträglichen Anmerkung mittheilt, dass nämlich die echten Wurzelanlagen bei der *Selaginella denticulata* sich bei der Regeneration nicht anders verhalten als die Wurzelträger-Anlagen der *Sel. uncinata*. Zum Schluss knüpft Verf. an die Durchwachsung von Sporangiumständen theoretische Betrachtungen über Durchwachsung bei Rosen, im Sinne der Sachs'schen Anschauungen über Stoff und Form.

Noll.

Lopriore, Giuseppe, Azione di alcuni acidi organici sull' accrescimento della cellula vegetale.

(Nota preliminare, Estratto dalla Nuova Rassegna. Catania 1897.)

In der vorliegenden Mittheilung knüpft Lopriore an seine Untersuchungen über die Einwirkung der Kohlensäure auf das Protoplasma der lebenden Pflanzenzelle an. Diese hatten bekanntlich ergeben, dass kleinste Mengen dieses Gases das Wachsthum von Pollenschläuchen merklich begünstigen, wenn auch der Turgor in denselben hinter demjenigen zurückblieb, wie er beim Wachsen in atmosphärischer Luft sich einstellte.

Der Verf. berichtet nun von den Einwirkungen, welche einige organische Säuren in starker aber verschiedener Verdünnung auf Keimung und Wachsthum von Pollenschläuchen ausübten. Zur Prüfung wurden Citronensäure, Aepfelsäure, Gerbsäure und Weinsäure herangezogen, welche in Verdünnungen von 1 : 10000 bis 1 : 60000 dem Culturmedium zugesetzt wurden. Der Einfluss der verschiedenen Verdünnungen war sichtlich ungleichartig, aber es zeigten auch die verschiedenartigen Säuren in der gleichen Verdünnung speci-

fische Unterschiede. Im Ganzen fand Lopriore eine Begünstigung des Wachsthums bei Zusatz der Verdünnungen von 1 : 50000 und 1 : 60000. Es lieferten solche Culturen bessere Ergebnisse als die Controll-Culturen ohne Säurezusatz.

Verf. versucht die specifische Verschiedenheit in der Einwirkung der geprüften Säuren in Beziehung zu ihrer Bedeutung für den pflanzlichen Stoffwechsel im Allgemeinen zu bringen und stellt eine weitere Mittheilung über die Abschwächung des Turgors bei solchen Culturen in Aussicht.

Noll.

Vanhoeffen, E., Botanische Ergebnisse der von der Gesellschaft f. Erdkunde zu Berlin unter Leitung Dr. v. Drygalsky's ausgesandten Grönlandexpedition nach Dr. Vanhoeffen's Sammlungen bearbeitet. A. Kryptogamen. 4. 75 S. m. 1 Taf.

(Bibliotheca botanica. Hrsgeg. von Prof. Dr. Ch. Luerssen und Prof. Dr. B. Frank. Stuttgart, E. Naegele. Heft 42. 1897.)

Der Inhalt des Heftes setzt sich in folgender Weise zusammen:

P. Richter, Grönländische Süsswasseralgen.

H. H. Gran, Bacillariaceen des Karajakfjords. (1 Taf.)

E. Vanhoeffen, Grönländische Peridineen und Dinobryeen.

P. Kuckuck, Meeresalgen vom Sermitdlet- und kleinen Karajakfjord.

A. Allescher und P. Hennings, Pilze aus dem Umanakdistrict.

O. V. Darbishire, Flechten aus dem Umanakdistrict.

F. Stephani, Lebermoose aus dem Umanakdistrict.

C. Warnstorf, Torfmoose vom Karajak-Nunatak.

N. C. Kindberg, Laubmoose aus dem Umanakdistrict.

J. Abromeit, Gefässbündelkryptogamen aus dem Umanakdistrict.

Das Heft bietet eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntniss der grönländischen Flora, da es die ersten Nachrichten über die Pflanzenwelt in den innersten Zipfeln der grossen Nordostbucht auf der grönländischen Westküsste enthält. Wie der Verf. in der Vorrede bemerkt, sind die Süsswasseralgen, Meeresdiatomeen und Peridineen, die Lebermoose und die Gefässkryptogamen am vollständigsten in den Sammlungen vertreten, da auf diese Gruppen nächst den in einer späteren Mittheilung aufzuführenden Phanerogamen am meisten Sorgfalt verwandt worden ist.

G. Karsten.

Hartwich, C., Die neuen Arzneidrogen aus dem Pflanzenreiche. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1897. gr. 8. 469 S.

Die Zahl der zu Arzneizwecken empfohlenen und angewandten Pflanzen hat durch ein gesteigertes wissenschaftliches Interesse, theils aber auch durch kaufmännische Bestrebungen in den letzten beiden Jahrzehnten eine ganz ungeahnte Vermehrung erfahren. Nicht nur in den deutschen und den europäischen Arzneischatz ist eine Reihe neuer Droguen von zum Theil Aufsehen erregender Wirkung (*Coca*, *Strophanthus* u. a.) aufgenommen worden und ist dadurch das Suchen nach weiteren ungehobenen Schätzen mächtig angeregt, es haben vielmehr auch aussereuropäische Länder selbstständig nach neuartigen, oder doch nach einheimischen Ersatzdroguen für ausländische Arzneipflanzen emsig gesucht.

Als das Ergebniss aller dieser Bemühungen finden wir die seit Ende der Siebziger Jahre empfohlenen Arzneidroguen um mehr als anderthalbtausend vermehrt und in der ganzen Weltlitteratur sind die Angaben über deren Fundorte, Merkmale und Wirkungen zerstreut.

Der Verf. hat in dem vorliegenden Werke nun die ebenso mühevolle wie dankenswerthe Arbeit geleistet, alle diese etwa 1600 neueren Droguen zusammenzustellen und das Wissenswertheste über sie mitzutheilen. Das jeder Drogue beigegebene Litteraturverzeichniss setzt den Leser, der sich eingehender dafür interessirt, in den Stand, an geeigneter Stelle weitere Belehrung zu suchen. In dem Werke sind aber neben fremden Angaben auch eigene neue Untersuchungen und Nachuntersuchungen des Verfassers niedergelegt über den gröberen und zumal den mikroskopischen Bau von solchen Droguen, die bisher noch nicht genügend beschrieben worden sind. Dass die Autorbezeichnung der Pflanzennamen eine besonders kritische und aufmerksame Behandlung erfährt, ist auf diesem Gebiete, wo Verwechslungen besonders schwerwiegend sind, eine natürliche Forderung, und auch der Botaniker kann dem Verf. nur zustimmen, wenn er sich energisch gegen die neuerdings vielfach verbreitete Unsitte wendet, die Autornamen bei den Pflanzen zu vernachlässigen oder wegzulassen.

Die aus verschiedenen triftigen Gründen gewählte alphabetische Ordnung der Arzneipflanzen

erleichtert den Gebrauch des als Nachschlagewerk vornehmlich zu benutzenden Buches, dem als werthvolle Beigaben ein Verzeichniss der Litteratur, der Pflanzennamen nach dem natürlichen System und ein, auch die Nachträge umfassendes, ausführliches Register beigegeben sind.

Noll.

Inhaltsangaben.

Botanisches Centralblatt. Nr. 44. Krause, Floristische Notizen. — **Nr. 45.** Erikson, Zur Biologie und Morphologie von *Ranunculus illyricus*. — Levier, O. Kuntze's neue Auslegung des Artikels 49. — **Nr. 46.** Bornmüller, *Rhamnus orbiculata* Bornm.

Chemisches Centralblatt. Nr. 18. E. Lemport, Pepton der süssen Mandeln.

Flora. Heft 3. Arthur Meyer, Studien über die Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Bacterien, ausgeführt an *Astasia asterospora* A. M. und *Bacillus tumescens* Zopf. — H. Dingler, Die Vorgänge bei der sog. Braun'schen Zwangsdrehung. — W. Wächter, Beiträge zur Kenntniss einiger Wasserpflanzen. — W. Wächter, *Jenmania Goebelii*, eine neue Flechtengattung. — A. Hansen, Einige Apparate für physiologische Demonstrationen und Versuche.

Hedwigia. Heft 4. P. Hennings, Beiträge zur Pilzflora Süd-Amerikas. II. — H. G. Simmons, Zur Kenntniss der Meeresalgenflora der Färöer. — W. Schmidle, Einige Baumalgen aus Samoa. — A. Scherffel, *Phaeomarasmius*, ein neues Agaricineengenus. — **Nr. 5.** A. Scherffel (Schluss). — S. Lindau, Zur Entwickelung von *Empusa Aulicae*. — P. Dietel, Einige neue Uredineen. — F. Brand, Ueber »*Chantransia*« und die einschlägigen Formen der bayrischen Hochebene. — J. Röll, Beiträge zur Laubmoos- und Torfmoosflora der Schweiz. — C. Müller, Symbolae ad Bryologiam Australiae. I.

Zeitschrift für Naturwissenschaften. Bd. 70. Heft 1 u. 2. K. v. Fritsch, Die Pflanzenreste aus Thüringer Culm-Dachschiefer (m. 4 Taf.). — J. Zawodny, Plumula und radicula von *Brassica oleracea acephala*.

Zeitschrift für physikalische Chemie. XXIV. Bd. Nr. 2. H. Rodewald, Thermodynamik der Quellung mit specieller Anwendung auf die Stärke und deren Molekulargewichtsbestimmung.

Botanical Gazette. C. Bessey, Phylogeny and Taxonomy of the Angiosperms. — J. E. Tilden, Algal stalactites of Yellowstone park. — Woods, Bacteriosis of Carnations. — Id., Preserving green colour of plants for exhibition purposes. — Robinson, Ecblastesis and axial prolification in *Lepidium apetalum*.

Bulletin Torrey Botanical Club. 30. Sept. G. Best, Vision of the Claopodiums. — M. E. Gloss, Mesophyl of Ferns. — K. M. Wiegand, *Bidens comosa* sp. n. — J. K. Small, Shrubs and Trees of southern states. — H. E. Hasse, New Lichens from S. California.

Gardeners' Chronicle. Sept. S. Jenman, *Selaginella humilis* n. sp., *Primula Traillii* n. sp.

Bulletin de la société botanique de France. LXIV. Bd. Nr. 6. A. Franchet, Les Parnassia de l'Asie Orientale. — L. Lutz, L'acide cyanhydrique dans les graines de l'*Eriobotrya*. — E. A. Finet, *Bolbophyllum pectinatum*. — *Cirropetalum emarginatum*.

Journal de Botanique. Nr. 15/16. E. Bonnet, Remarques sur quelques hybrides et sur quelques monstruosités (fin). — C. Sauvageau, Note préliminaire sur les Algues marines du golfe de Gascogne (suite). — Malinvaud, Questions de nomenclature. — J. Nadeaud, Le Maota de Tahiti (*Cystosperma Merkusii*). — C. Brunotte, Contribution à l'étude de la Flore de la Lorraine. — C. Sauvageau, Note préliminaire sur les Algues marines du golfe de Gascogne.

Revue générale de Botanique. Nr. 106. Janczewski, Études morphologiques sur le genre *Anemone*, chap. 3 (av. pl.). — **Nr. 107.** W. Palladine, Recherches sur la formation de la chlorophylle dans les plantes. — Leclerc du Sablon, Sur la digestion de l'albumen du dattier.

Malpighia. Fasc. VI—VIII. C. Avetta e V. Casoni, Aggiunte alla Flora Parmense. — D. Saccardo, Sulla *Volutella ciliata* (Alb. et Schw.) Fr. (1 Taf.). — C. Poma, Le Orchidee del Messico. — C. Avetta, Osservazioni sulla *Puccinia Lojkajana* Thüm. — G. Bresadola e P. A. Saccardo, Enumerazione dei Funghi della Valsesia. — L. Nicotra, Sul calendari di Flora dell' Altipiano Sassarese (1 Taf.). — K. Dinter, Noterelle botaniche dell' Africa meridionale. I.

Bihang till kongl. svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar. Bd. XX. Abth. III. G. Andersson, Ueber das fossile Vorkommen von *Brasenia purpurea* Mich. in Russland und Dänemark (m. 2 Taf.). — G. O. Malme, Die Xyridaceen der ersten Regnell'schen Expedition (m. 2 Taf.). — J. Erikson, Studien öfver sandfloran i östra Skåne (2 Taf.). — P. T. Cleve, Diatoms from Baffins Bai and Davis strait collected b. Nilsson (2 pl.). — T. Westergren, Bidrag till kännedomen om Gotlands svampflora (1 Taf.). — Stenström, Bidrag till Skånes Hieracium Flora. — Malme, Die Burmannien der ersten Regnell'schen Expedition (1 Taf.). — O. Borge, Australische Süsswasserchlorophyceen (4 Taf.). — A. Frederikson, Die Oxalideen der ersten Regnell'schen Expedition (2 Taf.). — S. Stenzel, *Palmoxylon iriarteum* n. sp. — A. Eliasson, Fungi Upsalienses (1 Taf.).

Neue Litteratur.

Burt, E. A., The Phalloideae of the United States. I.: Development of the receptaculum of *Clathrus columnatus* Bosc. (Sep.-Abdr. a. Botanical Gazette. XXII. Nr. 4. Chicago, October 1897.)

—— III. On the physiology of elongation of the receptaculum. (Botanical Gazette. XXIV. Nr. 2. Chicago, August 1897.)

—— II. Systematic account. (Botanical Gazette. XXII. Nr. 5. Chicago, November 1896.)

Büsgen, M., Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 230 S. m. 100 Abbildgn.

Campbell, D. H., A morphological study of Naias and Zannichellia. (From Proceedings of the California Academy of science. 3. sér. Bot. Vol. I. San Francisco 1897.)

Cieslar, A., Ueber den Ligningehalt der Nadelhölzer. (A. d. Mitthlgn. a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Wien 1897.)

Delpino, F., Dimorfismo del *Ranunculus Ficaria* L. Tom VI. delle Memorie della R. accademia delle scienze dell' istituto di Bologna. 1897.)

Ekstam, O., Blüthenbiologische Beobachtungen auf Nowoja Semlja. Aftryk af Tromsø Museums. Aarshafter 18.

Ewart, A. J., On the evolution of oxygen from coloured Bacteria. (Extr. from the Linnean Societys Journ. Botany. Vol. 33. 1897.)

Felix, J., Untersuchungen über den Versteinerungsprocess und Erhaltungszustand pflanzlicher Membranen. (S. A. a. d. Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellschaft. 1897. Heft 1.)

Fernald, M. L., Contribution from the Gray Herbarium of Harvard University. Nr. XII. I. A systematic study of the United States and Mexican Species of *Pectis*. — II. Some rare and undescribed plants collected by E. Palmer at Acapulco, Mexico.

Gilkinch, G., Recherches sur le sort des Levures dans l'organisme. (Extr. des Archives de Médecine expérimentale. Nr. 5. Sept. 1897.)

Kidston, R., On the fossil flora of the Yorkshire coal field, second paper. With 3 plates. (Aus: Transact. of the royal society of Edinburgh. Vol. 39. Part 1. Nr. 5. Edinburgh 1897.)

Krause, E. H. L., Vegetationsskizze Mittel-Russlands. (Aus: Globus. LXXII. Nr. 13.)

Lorch, W., und **K. Laubenburg**, Die Kryptogamen des Bergischen Landes. I. Bd.: Pteridophyten u. Bryophyten. Elberfeld, Baedeker'sche Buchh. gr. 8. 191 S.

Migula, W., Synopsis Characearum. Illustr. Beschrbg. der Characeen Europas m. Berücksicht. der übrigen Welttheile. Als Auszug aus dessen Beschrbg. der Characeen in Rabenhorst's Kryptogamenflora, 2. Aufl. V. Bd. gedr. Mit 133 Abbildgn. u. e. Einführung in das Studium dieser Gewächse. Leipzig, Ed. Kummer. gr. 8. 7 und 176 S.

Mönkemeyer, W., Die Sumpf- und Wasserpflanzen. Ihre Beschrbg., Cultur und Verwendung. Berlin, Gustav Schmidt. gr. 8. 189 S. m. 126 Abbildgn.

Renault, B., Bogheads et Bactériacées. (Extr. du Bull. de la soc. d'hist. nat. d'Autun. Tome X. Autun 1897.)

Thompson, C. H., North American Lemnaceae. (From the 9th annual report of the Missouri Bot. Garden. 1. Nov. 1897.)

Schmidt, P., Die Bedeutung der Kleingartencultur in der Arbeiterfrage. (Aus: Arbeiterfreund.) Berlin, Leonhard Simion. gr. 8. 63 S.

Schinz, H., Zur Kenntniss der Flora der Aldabra-Inseln. (S.-A. a. d. Abhdlgn. der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft. XXI. Bd. Nr. 1. Frankfurt 1897.)

Seward, A. C., On the association of *Sigillaria* and *Glossopteris* in South-Africa. (From the Quarterly Journal of the geological society, August 1897. 4 plates).

—— On the leaves of *Bennettites*. (Extr. from the Proc. of the Cambridge philos. society. Vol. IX. Pt. V.)

Strasburger, E., Das kleine botanische Practicum f. Anfänger. Anleitung zum Selbststudium der mikroskop. Botanik und Einführung in die mikroskop. Technik. 3. Aufl. Jena, Gustav Fischer. gr. 8. 246 S. m. 121 Holzschn.

Tommasini, M. de, Alcuni cenni sulla flora di Duino e de' suoi dintorni. (Estr. degli Atti del Museo liv. di Storia Naturale di Trieste. Vol. IX. 1895.)

Trelease, W., Botanical Observations on the Azores. (From the eighth annual Report of the Missouri Botanical Garden. September 1897.) London, Wesley. 8vo. 144 p. 55 Plates.

Urich, Dänische und deutsche Buchenhochwaldwirthschaft. Giessen, Aug. Frees. gr. 8. 22 S.

Vuist, Paul de, Manuel pratique et raisonné des cultures spéciales. Plantes racines, céréales, plantes fourragères, plantes industrielles, assolements, prairies. Rédigé d'après les sources les plus autorisées et basé sur de nombreuses expériences. Nombreuses figures. Gand, A. Siffer. 1897. Pet. in 8. 264 p. fig.

Webber, H. J., The Development of the Antherozoids of Zamia. (From the Botanical Gazette. Vol. 24. Nr. 1. June 1897.)

Wettstein, R. v., Neuere Anschauungen über die Entstehung der Arten im Pflanzenreich. Vorträge des Vereins z. Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. XXVII. Bd. Heft 9. Wien 1897.

Wieler, A., Ueber unsichtbare Rauchschäden bei Nadelbäumen. (Sep.-Abdr. aus der Zeitschr. für Forst- und Jagdwesen. September 1897.)

Woods, A. F., The Bermuda Lily Disease, a preliminary report. (U. S. Department of Agriculture. Bull. Nr. 14. Washington 1897.)

Wood, S., The Forcing Garden; or, how to grow early fruits and vegetables. With plans and estimates showing the best and most economical way of building glass-houses, pits, and frames for the various classes. Illusts. 2nd ed. London, Lockwood. cr. 8vo. 236 p.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

55. Jahrgang. **Nr. 24.** 16. December 1897.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: **H. Graf zu Solms-Laubach. J. Wortmann.**

II. Abtheilung.

Friedrich, Josef, Ueber den Einfluss der Witterung auf den Baumzuwachs.

Mittheilungen aus dem forstl. Versuchswesen Oesterreichs. Herausgegeben von d. k. k. forstl. Versuchsanstalt zu Mariabrunn. Der ganzen Folge XXII. Heft. Wien, W. Frick, 1897. 4. 160 S. m. 25 Taf. und 40 Abbildgn. im Texte.

Zweck der Arbeit war, zu erforschen, ob und in welchen Zeiträumen innerhalb einer Vegetationsperiode messbare Unterschiede im Zuwachse erfolgen, und sodann zu untersuchen, ob und inwieweit zwischen diesen Unterschieden und den begleitenden Witterungsverhältnissen ein Zusammenhang bestehe. Ferner sollte den Ursachen der periodischen Abnahme des Baumumfanges nachgeforscht und endlich auch der Zuwachs im Allgemeinen und als phänologische Erscheinung nach Möglichkeit festgestellt werden.

Zur Lösung dieser Aufgaben bediente sich Verf. eines von ihm selbst erfundenen, selbstregistrirenden Zuwachsmessers, welchen er Zuwachs-Autographen nennt und der gestattete, nicht bloss die Zunahme, sondern auch die Abnahme des Baumumfanges festzustellen. Mit ihm wurde nicht der Durchmesser, sondern eben der Umfang der Bäume selbst gemessen, weil in diesem Falle der Ausschlag am Index des Apparates erheblich grösser ist und so auch ein besserer Ausgleich der durch die Verschiedenheit der Rinde veranlassten Ungenauigkeiten erzielt wird. Zur Messung der Kraft, unter welcher der Zuwachs vor sich geht, diente ein anderes Instrument, welches aber nur mit zwei gegenüberliegenden Messpunkten arbeitete. Die Beschreibung der Apparate muss im Original nachgelesen werden. Ausserdem wurden noch andere Instrumente verwendet, welche aber nicht dieselbe Empfindlichkeit besassen.

Zur Messung der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft wurden Evaporimeter und Haarhygrometer, Psychrometer, Thermographen und Hygrographen benutzt, welche theils in den Baumkronen, theils am Fusse der Bäume angebracht waren. Die Niederschlagsmengen wurden mit Ombrometern, Windrichtung und Windstärke mit Anemometern und die Dauer und Intensität des Sonnenscheins mit Sonnenschein-Autographen festgestellt. Die nach Alter, Höhe, Stärke und Stand charakterisirten und z. Th. nebst Anbringung der Apparate im Lichtdruck abgebildeten Bäume, die zur Untersuchung gelangten, waren *Picea excelsa*, *Pinus silvestris* und *austriaca*, *Acer platanoïdes*, *Fagus silvatica* nebst var. *sanguinea*, *Tilia argentea* und *Ailanthus glandulosa*.

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Jahre 1891—1895, ihre Ergebnisse sind theils in zahlreichen Tabellen, theils in Curventafeln dargestellt.

Obwohl Verf. zugiebt, dass es möglich wäre, den Einfluss jeder einzelnen atmosphärischen Erscheinung auf den Zuwachs zu ermitteln, untersuchte er zunächst die Gesammtwirkung der Atmosphärilien, die ja unter einander in engster Beziehung stehen. Bei der Frage ferner, zu welcher Tageszeit die definitive Erweiterung des Baumumfanges erfolgt, konnte er die Vergrösserungen nicht getrennt nach Quellung und Zuwachs ziffernmässig sondern. Indessen liess sich feststellen, dass, wenn die Transpiration plötzlich unterbrochen wird zur Zeit, wo sich der Baumstamm im Stadium des Abschwellens befindet, dann sofort ein oft recht intensives Anschwellen eintritt. Demnach kann angenommen werden, dass in den Abendstunden, wo die Transpiration auf längere Zeit unterbrochen wird, die Vergrösserung des Umfanges, soweit sie vom Quellen des Holzes herrührt, in kürzester Zeit erfolgt und dass die weitere

Zunahme bis in die frühen Morgenstunden hinein auf Rechnung des definitiven Zuwachses zu setzen ist. Auf alle Fälle ist die tägliche Zuwachsleistung variabel und zwar erfolgt die definitive Zunahme in der Regel während der Nacht, tagsüber dagegen nur dann, wenn durch Hinderung der Transpiration bezüglich der Quellung und des Wassergehaltes des jüngeren Holzkörpers, grösseren Rindendruckes und Turgors ähnliche Verhältnisse im Holzkörper geschaffen werden, wie sie sonst zur Nachtzeit eintreten.

Die Verschiedenheit in der Grösse des täglichen Zuwachses ist bei allen gleichzeitig beobachteten Holzarten streng proportional der Grösse des gesammten Jahreszuwachses jeder einzelnen Holzart und ist im Uebrigen abhängig von den Atmosphärilien im Allgemeinen, von der Witterung im Besonderen namentlich während der Zeit des lebhaftesten Zuwachses.

Was die Luftfeuchtigkeit betrifft, so wurde täglich 7 ^{h} ein um so grösserer Baumzuwachs beobachtet, je grösser die relative Feuchtigkeit in dem vorhergehenden 12- bis 24stündigen Zeitraum war. Innerhalb der Periode des grössten Zuwachses begünstigt diesen der Regen, namentlich nach vorausgegangener längerer Regenlosigkeit.

Bewölkung, Windstärke und Windrichtung sollen ihn nur insoweit beeinflussen, als sie auf den Feuchtigkeitsgehalt der Luft einzuwirken vermögen.

Eine Einwirkung der Lufttemperatur auf den täglichen Zuwachs liess sich nicht nachweisen, jedoch fallen die Perioden des grössten oder grösseren Zuwachses mit denjenigen der höheren Lufttemperatur sowohl hinsichtlich der mittleren als auch der maximalen zusammen.

Wenn es festgestellt wurde, dass die grössere Luftfeuchtigkeit und die Unterbrechung der Transpiration ein Anschwellen der Stämme zur Folge hat, so wurde umgekehrt auch eine Abnahme des Baumumfanges beobachtet, sobald die Feuchtigkeit der Luft abnahm und die Transpiration stieg.

Mit diesen Beobachtungen steht es denn auch in Einklang, dass Wasserbestimmungen von Holz aus den leitungsfähigen jüngsten Jahresringen ergaben, dass der Holzkörper tagsüber bedeutend wasserärmer ist als in der Nacht.

Verf. findet ferner in den Ergebnissen seiner Beobachtungen, namentlich darin, dass die Vergrösserung des Baumumfanges nach seinen Feststellungen unter einer Kraftentwickelung von mindestens 10 Atmosphären erfolgt, einen neuen Beweis dafür, dass das Wasser in den Bäumen nicht durch den Wurzeldruck, sondern vielmehr vermittelst der Transpiration emporgetrieben wird.

Der letzte Abschnitt der Schrift beschäftigt sich mit dem Baumzuwachs als einer phänologischen Erscheinung und gelangt zu dem Ergebniss, dass er von seinem Beginne an bis gegen Ende Mai rapid zunimmt, dann unbedeutend bis gegen Mitte Juni sinkt, Mitte Juli zum zweiten Male ein Maximum erreicht, dann ziemlich rasch abnimmt und Mitte August scheinbar ganz aufhört. Die einzelnen beobachteten Bäume zeigten hierin ziemliche Uebereinstimmung. Im Winter endlich zeigten die Baumumfänge eine Verringerung, welche bei länger andauerndem starken Frost die Grösse einer Jahrringbreite erreichen konnte, und zwar machte sich dies bei den Laubhölzern viel früher bemerkbar als bei den Nadelhölzern.

Kienitz-Gerloff.

Duggar, B. M., and **L. H. Bailey,** Notes upon Celery.

Cornell University Agricultural Experiment Station Ithaca N. Y. Bulletin 132; March 1897. S. 201—230.)

Duggar schildert die Bedeutung zweier auch bei uns bekannter Selleriekrankheiten für die amerikanische Bleichselleriecultur und giebt kurze Notizen über die sie verursachenden Pilze *Cercospora Apii* und *Septoria Petroselini* var. *Apii* Br. et Cav. Der erst genannte Pilz tritt zeitiger im Jahre auf als der letztere, der selbst in den Speicherräumen noch grossen, ja vielleicht den grössten Schaden anrichtet. Daher nennt Duggar die *Cercospora*-Krankheit »the early blight«, die *Septoria*-Krankheit »the late blight«. Gegen erstere wandte er mit Erfolg die Ammoniakkupferbrühe, mit geringerem Erfolg Schwefel an; gegen letztere empfiehlt er besonders Trockenhalten der Felder und der Lagerräume neben den üblichen sonstigen Vorkehrungen; Bespritzungsversuche hat er bei dem late blight nicht gemacht.

Humphrey hatte die Vermuthung ausgesprochen, dass *Cercospora* und *Septoria* in denselben Entwickelungskreis gehören möchten. Die Reinculturen, die Verf. von beiden Pilzen auf Agar und sterilen Bohnenstengeln herstellte, bestätigen diese Vermuthung nicht. Die *Cercospora* ergab nur wieder *Cercospora*, die *Septoria* nur *Septoria*, und die allgemeinen Charaktere der Mycelien waren so verschieden, dass eine Zusammengehörigkeit beider Pilze unwahrscheinlich ist.

Interessant ist, dass die Conidien der *Cercospora* in künstlicher Cultur sich übermässig verlängerten (bis 250 μ) und häufig auf den Trägern sitzen blieben, sich verzweigten und ganz wie vegetative Hyphen aussahen — ähnlich wie Ref. auch bei *Fusicladien* beobachtete.

Bailey giebt in der Abhandlung die Resultate einiger Düngungsversuche mit Sellerie, bei denen

auffälliger Weise Kalidüngung besser als Stickstoffdüngung wirkte, was sich aber aus dem Stickstoffreichthum des Bodens bei gleichzeitiger Armuth an aufnehmbarem (nicht überhaupt) Kali erklärte. Physiologisch ist interessant, dass mit Natronnitrat gedüngte Pflanzen nur 1,97 % Kali enthielten, während die ungedüngten 2,6—4,6 % hatten, also vermuthlich Kali durch Natron in den gedüngten Pflanzen vertreten worden war.

Aderhold.

Montemartini, Luigi, Ricerche intorno all' accrescimento delle piante. 26 S. Text nebst 33 S. Tabellen und 9 S. Litteratur.

(Estratto dagli Atti del. R. Istituto Botanico dell' Università di Pavia. Nuova Serie. Vol. V.)

Die Untersuchungen über das Wachsthum der Pflanzenorgane und seine Abhängigkeit von inneren und äusseren Factoren wurden bisher vornehmlich an Pflanzentheilen vorgenommen, die in der Phase der Streckung begriffen waren. Ueber das Verhalten im embryonalen Zustande, über das Wachsthum der Meristeme selbst, liegen nur spärliche und unvollständige Angaben vor, die der Verf. durch eigene methodische Untersuchungen zu ergänzen bemüht war. Er schliesst aus seinen Beobachtungen, die er auf das Verhalten der Vegetationskegel wie auf die Thätigkeit der Cambien ausdehnte, dass, wie vorauszusehen, auch das embryonale Wachsthum und die embryonale Gestaltung eine durch innere Ursachen bedingte grosse Periode erkennen lassen und dass äussere Einwirkungen das meristematische Wachsthum in ähnlicher Weise beeinflussen wie die nachträgliche Streckung. Dies gilt nach des Verf. Untersuchungen sowohl für das Spitzenwachsthum als auch für das Dickenwachsthum. Die Bildung von Früh- und Spätholz betrachtet er mit Strasburger als den Ausdruck einer solchen vornehmlich von inneren Ursachen, aber auch von klimatischen Einflüssen mit bedingten Periodicität. In einem Anhang über Wachsthumstheorien spricht sich der Verf., in der irrigen Voraussetzung den meristematischen Zellen fehle mit sichtbaren Vacuolen auch die Turgescenz, gegen die teoria meccanica della turgescenza aus.

Noll.

Büsgen, M., Bau und Leben unserer Waldbäume. Jena, Gustav Fischer, 1897. gr. 8. 230 S. m. 100 Abbildgn.

Obwohl es dem Verf. sicherlich fern gelegen hat, zu einem Vergleiche herauszufordern, so ist doch das vorliegende Buch in Tendenz und Thema so ähnlich dem vor nunmehr 44 Jahren zuerst erschienenen »Baum« von Schacht, dass man ganz unwillkürlich daran erinnert wird.

»Der Zweck des Buches,« heisst es bei Schacht, »ist: ein grösseres Publikum, nicht den Botaniker und Forstmann allein, in die Werkstatt der Natur zu führen, zu zeigen, wie die Pflanze lebt und leben muss. Nachdem ich mich vielfach mit höheren und niederen Pflanzen beschäftigt, habe ich versucht, das Leben der Gewächse an den Bäumen, als den höchsten Repräsentanten der Pflanzenwelt, vom Keime ab bis zum Tode, zu verfolgen.« Bei Büsgen heisst es: »In der vorliegenden Arbeit ist versucht, denjenigen, welche dem Leben der Bäume ein eingehenderes Studium zu widmen wünschen, eine kurze Darstellung der interessantesten Fragen zu bieten, welche die Botanik auf diesem Felde in der jüngsten Zeit behandelt hat. Ich hoffe damit Botanikern und Forstmännern die Orientirung zu erleichtern, aber auch nicht fachmännisch gebildeten Freunden unserer Wälder einen erwünschten Einblick in deren Leben und Weben zu verschaffen.«

Büsgen drückt sich etwas zu bescheiden aus, wenn er nur von den »interessantesten Fragen« spricht, »welche die Botanik in der jüngsten Zeit behandelt hat«. Denn in Wirklichkeit bietet sein Buch eine allerdings gedrängte, aber innerhalb der nothwendigen Grenzen doch mehr oder weniger vollständige Naturgeschichte unserer Waldbäume.

Ziehen wir nun wirklich das Schacht'sche Buch zum Vergleich heran, so springt bei Büsgen sofort der grosse Fortschritt in die Augen, den die Botanik sowohl in wissenschaftlicher wie in didaktischer Hinsicht seit einem halben Jahrhundert gemacht hat. Schacht steht dem Charakter seiner Zeit gemäss ganz im Banne der Entwickelungsgeschichte, die er »die sicherste Führerin durch das Labyrinth der Gestalten und der Lebensformen« nennt. Und damit setzt er an die Spitze seines Werkes ein Kapitel über die Zelle und die Gewebebildung, also gerade über solche Dinge, welche dem Laien und dem Anfänger in der Disciplin am fernsten liegen und für ihn am schwierigsten zu beobachten sind. Er behandelt die äussere Form der Pflanzenorgane sehr häufig von dem Standpunkt der trockenen Morphologie. Daraus soll ihm sicherlich kein Vorwurf gemacht werden, aber es kann nicht fehlen, dass dadurch trotz dem oft schwungvollen Stil die Darstellung einen vielfach recht nüchternen Charakter annimmt.

Dem gegenüber übernehmen in Büsgen's Buch Physiologie und Oekologie die Führung. Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Anatomie kommen dabei keineswegs zu kurz, aber sie treten nur so weit hervor, als es eben unumgänglich nöthig ist, und sind, wo es nur irgend geht, mit

den physiologischen und biologischen Gesichtspunkten in Beziehung gesetzt. Dadurch gewinnt auch die stilistisch unanfechtbare und besonders wegen ihrer durchsichtigen Klarheit rühmenswerthe Darstellung Reiz nicht bloss für den der strengen Wissenschaft ferner Stehenden, insbesondere für den Forstmann, der daraus reiche Belehrung schöpfen kann, sondern auch der Fachmann wird das Buch selbst da mit Vergnügen lesen, wo es ihm nur bekannte Dinge vorträgt. Letzteres ist aber keineswegs ausschliesslich der Fall, vielmehr finden sich an so manchen Stellen auch neue biologische Erklärungen eingestreut. In allen diesen Beziehungen glaube ich das Werk am besten mit Kerner's Pflanzenleben vergleichen zu sollen, vor dem es jedoch den Vorzug strenger Zuverlässigkeit hat.

Sehr zweckmässig geht Verf. im ersten, die äussere Gestalt der Bäume betreffenden Kapitel von deren winterlicher Tracht aus, erörtert dann die Ursachen der Gestalt, je nachdem die Erscheinungen von äusseren Kräften abhängig oder unabhängig sind, und lässt sodann ein Kapitel über die Knospen folgen. Die nächsten sechs Abschnitte beschäftigen sich hauptsächlich mit den anatomischen Verhältnissen, immer jedoch in der schon oben angedeuteten Weise, und behandeln Eigenschaften und Lebensthätigkeit der Bildungsgewebe, die Elemente des Holzkörpers, die Rinde, den Jahresring, Holzgewicht nebst Holzstructur und die Verkernung. Das ökologische Moment tritt besonders in dem Kapitel über die Laubblätter hervor, das physiologische in denen über die Wurzel und ihre Thätigkeit, über die Wasserversorgung, die Herkunft und Bedeutung der mineralischen Nährstoffe und die Stoffwandlung und -Wanderung.

Den Schluss macht ein Abschnitt über Blühen, Fruchten und Keimen. Letzterer hätte vielleicht etwas ausführlicher ausfallen können, wiewohl auch hier das unumgänglich Nothwendige gesagt ist. Wirklich vermisst habe ich nur Angaben über Höhen- und Dickenverhältnisse, sowie über Alter und Tod, womit sich dann wohl auch eine Besprechung der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge hätte verbinden lassen. Das ist aber auch die einzige Ausstellung, die ich zu machen habe und der sich in einer Neuauflage auch leicht abhelfen lässt. Andererseits ist nicht bloss die botanische, sondern auch die forstliche Litteratur in ausgiebigem Maasse berücksichtigt, so dass auch den Specialbedürfnissen der Forstleute Rechnung getragen ist. Ihnen ganz besonders sei das treffliche Buch zur Benutzung warm empfohlen.

Kienitz-Gerloff.

Groom, Percy, On the leaves of Lathraea Squamaria and of some allied Scrophulariaceae.

(Annals of Botany. Vol. XI. Nr. XLIII. Sept. 1897.)

Durch den Druck von Quecksilbersäulen wurden an abgeschnittenen frischen Zweigen von verschiedenen Scrophulariaceen Wassertropfen aus den Blättern gepresst. Alle untersuchten Arten besitzen auf der Unterseite ihrer Blätter »kuppelförmige« oder »Schild«-Drüsen, welch letztere Bezeichnung von deutschen Autoren gebraucht wird. Folgende Thatsachen führen zu der Annahme, dass die Wasserausscheidung durch die genannten Drüsen erfolgt: 1. Die Menge des ausgeschiedenen flüssigen Wassers ist bedeutend bei *Lathraea* und *Pedicularis*, welche zahlreiche, und gering bei *Rhinanthus* und *Odontites*, welche wenig Schilddrüsen haben. 2. Es sind Anzeichen dafür vorhanden, dass nur jene Theile der Blattoberfläche Wasser absondern, welche solche Drüsen tragen (*Lathraea*, *Rhinanthus*). 3. Die Cuticula dieser Drüsen ist bei *Lathraea*, *Pedicularis* und *Rhinanthus* von einer Pore durchsetzt, welche diese Wandregion für Wasser durchdringbar macht. Verf. betrachtet also diese Pore als einen Wasserweg, nicht als einen Schleimabsonderungskanal, wie allgemein angenommen wird. 4. Es besteht eine nahe Beziehung zwischen den Tracheiden in den feinen Gefässbündeln und diesen Drüsen. Verf. kann in dieser Hinsicht die Angaben Scherffel's[1]) bestätigen. Die unterirdischen Schuppenblätter von *Lathraea* sind die Wasserabscheidungsorgane des unterirdischen Theiles dieser Pflanzen. Die sackförmigen Blätter von *Lathraea* sind Excretionsorgane und Kohlenhydratbehälter. Ihre hohle Form begünstigt die unterirdische Wasserausscheidung; ihre fleischige Beschaffenheit rührt von den reichen Vorräthen an Reservestärke her. In einem Postscript macht Verf. darauf aufmerksam — mit Rücksicht auf die inzwischen publicirten Arbeiten von G. Haberlandt und Goebel —, dass seine Untersuchung schon im Juni 1896 beendet war.

Ernst Düll.

Roth, G., Die Unkräuter Deutschlands.

(Sammlung gemeinverständl. naturwissensch. Vorträge. Neue Folge. 12. Serie. Heft 266. 8. 47 S.)

Der Vortrag bringt Vielerlei, aber nichts Gründliches. Das Streben allgemein verständlich zu sein

[1]) Die Drüsen in den Höhlen der Rhizomschuppen von *Lathraea Squamaria*. (Mitthlg. bot. Inst. Graz, 1888. Heft 2.)

hat den Verfasser zur Oberflächlichkeit geführt. Verfasser giebt keine Beschreibung der Ackerunkräuter, sondern erzählt über einzelne derselben, die zumeist beliebig herausgegriffen, wenn auch natürlich die häufigst vorkommenden sind, etwas, was ihm gerade interessant erscheint und was sich meist auf die Herkunft und Heimath bezieht. Trotzdem sucht man nach wirklichen Einwanderungsgeschichten vergeblich. Der Vortrag lohnt nicht, näher auf seinen Inhalt einzugehen; was er Gutes enthält, ist den Arbeiten Ascherson's, Hellwig's, Nobbe's, Thaer's etc. entlehnt.

Aderhold.

Richards, Herbert Maule, Die Beeinflussung des Wachsthums einiger Pilze durch chemische Reize.

(Jahrb. für wiss. Botan. Bd. XXX. Heft 4.)

Fügt man vollständigen Pilznährlösungen gewisse Metallsalze, oder bestimmte organische Stoffe bei, so wird, wie Raulin fand und andere bestätigen konnten, durch diese der Pilz zu gesteigertem Wachsthum angeregt, und demgemäss ein höherer Ertrag an Trockensubstanz erzielt. In der hier zu besprechenden Mittheilung behandelt Richards diese Thatsache in experimenteller und theoretischer Hinsicht näher als es bis jetzt geschehen war. Es wurde untersucht die Wirkung von Salzen des Zn, Fe, Ni, Co, Si, Fl, Li, Al, Mn, ferner von einigen Alkaloiden, Glycosiden etc.

Die Nährlösungen enthielten an Salzen meist: KH^2PO^4 $^1/_2$%, $MgSO^4$ $^1/_4$%, $FeSO^4$ in Spuren, NH^4NO^3 1%. Statt letzten Salzes gelegentlich auch Asparagin oder Pepton als Stickstoffquelle. Als Kohlenstoffquelle fungirte Saccharose, Glycerin oder Natriumacetat (5% .

Zu diesen Lösungen wurde der auf seine wachsthumsfördernde Wirkung zu prüfende Stoff hinzugesetzt und Conidien der Versuchspilze: *Aspergillus niger*, *Penicillium glaucum*, oder *Botrytis cinerea* eingesäet. Die Culturen wurden in einer für die betr. Species günstigen Temperatur gehalten, nach ca. 14 Tagen geerntet, die Ernte bei 100° getrocknet und das Trockengewicht mit dem einer Parallelcultur ohne den betr. Zusatz verglichen.

Als allgemeines Resultat ergab sich, dass die zugesetzten Stoffe auf die Keimungsdauer keinen Einfluss hatten, wohl aber auf die Conidienproduction; es konnte die auch anderweitig constatirte, interessante Correlationserscheinung beobachtet werden, dass vielfach mit Unterdrückung der Conidienbildung ein gesteigertes vegetatives Leben Hand in Hand ging. — *Aspergillus* zeigte Neigung zur Ascusbildung, falls ihm Fl oder Si geboten wurde.

Uebrigens zeigte naturgemäss jeder Stoff ein Optimum seiner Concentration, unterhalb dessen die Wirkung allmählich ausklang, oberhalb dessen sich Giftwirkungen, d. h. Retardation des Wachsthums geltend machte.

Die einzelnen Stoffe ergaben Folgendes:

$ZnSO^4$: Schon 0,0005% wirkten wachsthumsbeschleunigend, 0,003%, etwa das Optimum, bewirkte Verdoppelung der Ernte. 0,05%, 0,075% war schon giftig.

Es gilt dies für Zuckerlösungen. Peptonzusatz bewirkte, dass der Unterschied zwischen den Zn-haltigen und Zn-freien Culturen fast verschwand.

Für Fe-Salze liegt das Optimum bedeutend höher: 0,033% $FeSO^4$ lieferte etwa eine Normalcultur; höhere Zusätze bewirkten Zunahme. »Fe-Salze haben einen Doppeleffect, denn abgesehen davon, dass eine kleine Menge Fe für die Pilze als Nährstoff unerlässlich ist, vermag das Fe ausserdem noch, analog wie Zn, als Reizstoff zu wirken.«

$CoSO^4$: Optimum bei 0,002%.

$NiSO^4$: Optimum bei 0,033%; Verhältniss der Ni-Cultur zur Parallelcultur = 3 : 1.

Si und Fl bewirken, als Na-Salze zugesetzt, sichere jedoch geringe Gewichtszunahme.

Mn und Al wirken kaum.

Cocain und Morphium waren schwache Reizmittel.

Amygdalin hatte in Glycerinculturen einen besseren Effect.

Raulin hatte aus seinen analogen Befunden gefolgert, dass Zn und Si unentbehrliche Nahrungsstoffe für die Pilze seien. Der Verf. weist auf das Unhaltbare dieser Schlussfolgerungen hin, da auch ohne diese Stoffe ein Wachsthum möglich sei. Vielmehr erblickt er in seinen Befunden lediglich Reizwirkungen, specielle Fälle jener chemischen Reizungen, die, nach Pfeffer, auch sonst in der Lebensthätigkeit der Pflanzen eine ausgedehnte Rolle spielen. Ein Analogon findet er in den Eingriffen parasitärer Pilze in das Wachsthum von Pflanzen, die ebenfalls zu abnorm gesteigertem Wachsthum der Wirthe führen könne. Mit Recht macht er darum auch darauf aufmerksam, dass das kurz gesagt physiologische Optimum, d. h. das Maximum des Ertrags keinesfalls ein biologisches Optimum für den Pilz ist.

Ueber das Wesen dieser »Reizwirkung« wissen wir freilich schlechterdings nichts. Vielleicht wird der Pilz durch das Zn etc. befähigt, mit den ihm

zur Verfügung stehenden nothwendigen Nahrungsstoffen — zu diesen rechnet Verf.: K, Mg, Fe, S, P, N[1]) und organische Substanz — haushälterischer umzugehen.

Interessant wäre es, unseres Erachtens, bei einer Weiterbearbeitung des Problems der Excretionsthätigkeit der Versuchsobjecte besonderes Augenmerk zu schenken. Einige Angaben über Beziehungen zwischen dem Fe-Gehalt einer Nährlösung und der Oxalsäureproduction, bezw. -Verbrennung durch *Aspergillus* liegen bekanntlich schon vor (z. B. bei Wehmer).

Zum Schluss der Arbeit finden sich die Resultate auf mehreren Tabellen übersichtlich zusammengestellt.

W. Benecke.

Günther, E., Beitrag zur mineralischen Nahrung der Pilze[2]). Inauguraldissert. Erlangen 1897.

Fragestellung und Versuchsanordnung der Arbeit sind identisch mit den vor etwa zwei Jahren von Molisch und dem Ref. veröffentlichten Mittheilungen über das Bedürfniss von Pilzen an Mineralsubstanzen. Die Resultate decken sich im Grossen und Ganzen, gleichzeitig bringt die Arbeit jedoch willkommene Erweiterungen und Ergänzungen, da sie z. Th. unter anderen Versuchsbedingungen und mit anderen Versuchsobjecten ausgeführt wurde.

Die Resultate, die wir zum Schluss zusammengestellt finden und die den Niederschlag einer grossen Anzahl von Versuchen darstellen, lauten:

1. Uebereinstimmung aller Pilzculturen herrscht darin, dass bei höherer Concentration der Salzlösung die Schnelligkeit des Wachsthums abnimmt.

2. Zu einer guten Nährlösung für Pilze ist von anorganischen Bestandtheilen ein Kaliumsalz, ein Magnesiumsalz, eine schwefel- und eine phosphorhaltige Verbindung nothwendig.

3. Die Kaliumsalze können nicht durch Na, Li, Cu, Rb und Cs-Salze ersetzt werden. Das Rb-Salz ist befähigt, das K-Salz z. Th. bei Culturen von *Botrytis cinerea* zu vertreten, nicht aber bei solchen von *Rhizopus virginicans.*

4. Cu-Salze begünstigen in starker Verdünnung das Wachsthum der Pilze, ein grösserer Gehalt an Cu-Salz wirkt aber giftig.

5. Die Magnesium-Salze können nicht durch Ca, Sr, Ba, Be, Zr oder Cd-Salze ersetzt werden. Das Verhältniss der Schädlichkeit dieser Salze bestimmt sich nach der angegebenen Reihenfolge, sodass das Cd-Salz als das nachtheiligste von allen untersuchten Mineralien angesehen werden muss.

W. Benecke.

[1]) »Nährstoffe« nennt Verf. solche, deren Anwesenheit zur Entwickelung nöthig sind. Reizstoffe solche, die nur fördernd wirken. Unseres Erachtens hätte er vielleicht das Fe aus der Reihe der »Nährstoffe« streichen und den »Reizstoffen« beifügen können. — So lange überhaupt unsere Kenntniss von der Wirkung der einzelnen Stoffe so sehr im Argen liegt, wird jede derartige Unterscheidung etwas willkürliches an sich haben. Bezügl. K cf. z. B. Pfeffer, Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Kraft- und Stoffwechsels, S. 19.

[2]) Es ist amüsant, dass dem Verf. bei der Fassung des Titels seiner Schrift derselbe logische Fehler unterläuft, wie seiner Zeit dem Ref. bei seiner dasselbe Thema behandelnden Mittheilung. Es muss natürlich heissen: Beitrag zur Kenntniss der m. N. d. P.

Webber, H. J., Peculiar structures occurring in the pollen tube of Zamia. 8. 7 p. 1 Tafel.

(Bot. Gazette. Vol. XXIII. Nr. 6. June 1897.)

—— The development of the antherozoids of Zamia. 8. 7 p. mit 4 Holzschn.

(Botanical Gazette. Vol. XXIV. Nr. 1. June 1897.)

Die beiden vorliegenden Mittheilungen geben eine Darstellung des Entwickelungsganges der Pollenschläuche von *Zamia integrifolia* bis zur Bildung der Spermatozoiden in denselben. Es wird also deren Existenz, die von Hirase für *Gingko* und von Ikeno für *Cycas* angegeben war, bestätigt und anscheinend ausser Zweifel gesetzt, indem diese Spermatozoiden bildliche Darstellung erfahren. Der Entwickelungsgang bietet aber auch sonst noch mancherlei Eigenthümliches.

Die Pollenkörner treiben, in der Pollenkammer liegend, ihre dicken Schläuche seitlich ins Gewebe anstatt nach unten, und ruhen dann längere Zeit, indem der vegetative Zellkern mit der wachsenden Spitze fortrückt, bis er endlich zu Grunde geht. Im unteren, dem Pollenkorn zugewandten Ende liegen dann zwei Zellen vor einander, deren erste an die Membran anstossend, eine innere, rings umschlossene Tochterzelle enthält und sich wie diese Tochterzelle durch Stärkereichthum auszeichnet. Vorn folgt die zweite eiförmige membranlose Zelle, die generative, deren grosser, eiförmiger Kern von beiden Polen anliegenden, eigenthümlichen centrosomenartigen Körperchen begleitet ist, von denen radienartige Plasmastrahlungen bis zur Hautschicht verlaufen.

Wenn dann nach längerer Ruhe die Weiterentwickelung einsetzt, dann hat eine Wanderung der generativen Zelle merkwürdiger Weise nicht statt. Es wächst vielmehr das basale Ende des Schlauches, diese mit sich führend, zu dem Archegonium hinab,

und das ist, da es in allen Fällen beobachtet wurde, der normale Vorgang. Es erfolgt dann eine einmalige Zweitheilung der generativen Zelle. Aus jeder der beiden Zellen entwickelt sich alsdann ein Spermatozoid. Dieses ist kugelig-eiförmig und mit einer schraubig verlaufenden Rinne in seiner vorderen Hälfte ausgezeichnet, die zahlreiche kurze Cilien trägt. Sehr interessant ist es, dass das Spermatozoid eine ganz normale Zelle mit grossem Kern und umgebendem Plasma bildet. Seine Cilien sollen nach des Verf. Angaben in sehr eigenthümlicher Weise aus den Resten der früher erwähnten centrosomähnlichen Körperchen gebildet werden.

Aus dem Pollenschlauch, durch Eröffnung desselben befreit, konnte das Fortschwimmen unter drehender Bewegung durch eine halbe bis eine Stunde beobachtet werden. Dabei sind diese Spermatozoiden so gross, dass man sie mit der Lupe sehen kann.

Mehrere Spermatozoiden treten in ein Archegon ein, aber nur eines derselben vollzieht die Befruchtung von dessen Eizelle.

H. Solms.

Lang, William, Preliminary Statement of the development of Sporangia upon Fern Prothalli.

(Proceedings Roy. Soc. v. 60. p. 250—260.)

In dieser interessanten Mittheilung wird ein neuer Fall von Apogamie beschrieben, der an alten unbefruchteten Prothallien von *Scolopendrium vulgare* und *Aspidium dilatatum* var. *cristatum gracile* aufgetreten war und der dadurch merkwürdig ist, dass die Sporangien unter Ueberspringung des ganzen beblätterten Stockes direct auf dem Vorderende des Prothalliums oder auf einem dort entwickelten Fortsatz, unmittelbar neben den Archegonien auftreten. Unter denselben werden aber im Prothallialgewebe ausnahmslos Trachealelemente gefunden. Leider konnten ganz reife Sporen zur Weitercultur dieser merkwürdigen Production noch nicht erlangt werden.

Besondere Bedeutung dürfte diese Beobachtung nach Ansicht des Ref. um deswillen beanspruchen, weil sie darauf hinweist, dass die Stammformen der Archegoniaten geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung am selben Individuum in der Weise, wie es bei so vielen Algen der Fall, besessen haben werden; dass Trennung beider auf verschiedene Individuen und differente Ausbildung dieser den Weg bezeichnet, auf welchem der Generationswechsel erlangt wurde.

Solms.

Neue Litteratur.

Atlas der Alpenflora. 2. Aufl. Red.: Palla. 6—8. Lfrg. München, J. Lindauer'sche Buchh. 8. 144 farb. Taf.

Ascherson, P., und P. Graebner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 1. Bd. 2—5. Lfrg. Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 320 S.

Bonnier, Gaston, et Georges de Layens, Tableaux synoptiques des plantes vasculaires de la Flore de France. 5289 fig. représentant les caractères de toutes les espèces qui sont décrites sans mots techniques et une carte des régions de la France. Paris, P. Dupont. Un vol. gr. in 8.

Chun, C., Die Beziehungen zwischen dem arktischen u. antarktischen Plankton. Stuttgart, Erwin Nägele. gr. 8. 64 S. m. 1 Karte.

Cieslar, A., Ueber den Ligningehalt einiger Nadelhölzer. (Mittheilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Oesterreichs. Hrsg. von der k. k. forstl. Versuchsanstalt in Mariabrunn. Der ganzen Folge 23. Heft.) Wien, Wilh. Frick. hoch 4. 40 S.

Cohn, F., Die Pflanze. Vorträge aus dem Gebiete der Botanik. 2. Aufl. 11/12. Lfrg. Breslau, J. U. Kern's Verlag. gr. 8. 2. Bd. 160 S. m. Abbildgn.

Cordes, W., Beitrag zum Verhalten der Coniferen gegen Witterungseinflüsse m. 4 Tab. über tägliche Beobachtungen der Temperaturdifferenzen u. Niederschläge, 2 Bl. Darstellungen v. Grundwasser-Schwankungen. 1 Bl. Situationsplan u. Skizzen. 2. Aufl. Hamburg, C. Boysen. 8. 8 S.

Dalitzsch, M., Pflanzenbuch mit (eingedr.) farbigen Bildern. Ein Lehrbuch der Botanik zum Gebrauch im Freien und in der Schule. Esslingen, J. F. Schreiber. gr. 8. 250 S.

Dehérain, P. P., Les Plantes de Grande Culture. Blé; Pomme de terre; Betteraves fourragères et betteraves de distillerie; Betteraves à sucre. Paris, G. Carré & Naud. Un vol. in 8. 236 p.

Duss, R. P., Flore Phanérogamique des Antilles françaises (Martinique—Guadeloupe). Annoté par E. Heckel. Paris, A. Challamel. Un vol. in 8. (Annales de l'Institut colonial de Marseille, 4e année, 3e volume.)

Engler, A., und K. Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen u. wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorrag. Fachgelehrten begründet von E. u. P., fortgesetzt von E. I. Abthlg. b und IV. Thl. 3. Abthlg. a. Leipzig, Wilhelm Engelmann. gr. 8. Inhalt: I. 1. b. F. Schütt, Gymnodiniaceae, Prorocentraceae, Peridinianaceae, Bacillariaceae. Mit 696 Einzelbildern in 282 Fig., sowie Abtheilungs-Register (153 S.). — IV, 3. b. A. Peter, Convolvulaceae, Polemoniaceae, Hydrophyllaceae; M. Gürke, Borraginaceae; J. Briquet, Verbenaceae, Labiatae. Mit 800 Einzelbildern in 107 Fig., sowie Abtheilungs-Register (384 S.).

Genty, P., Reconstitution des vignobles de l'Indre-et-Loire. Notice sur les plants américains porte-greffes (greffage, taille, plantations, maladies et traitements, culture et fumure). Libourne, Impr. libournaise. In 8. 38 pages.

Hallier, H., Indonesische Acanthaceen. (Nova Acta academiae caesareae Leopoldino-Carolinae germanicae naturae curiosorum. 70. Bd. Nr. 3.) Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 4. 48 S. m. 8 Taf.

Hartig, R., Die anatomischen Unterscheidungsmerkmale der wichtigeren in Deutschland wachsenden Hölzer. 4. Aufl. München, M. Rieger'sche Univers.-Buchh. gr. 8. 42 S. m. 21 Holzschn.

Koch's, W. D. J., Synopsis der deutschen und schweizer Flora. 3. Aufl., in Verbindg. mit namhaften Botanikern hrsg. von E. Hallier, fortgesetzt von R. Wohlfarth. 10. Lfrg. Leipzig, O. R. Reisland. gr. 8. 160 S.

Lefebure, G., Plantations d'Alignement: Promenades, Parcs et Jardins publics, Disposition, Exécution, Entretien et maladies de Plantations; Architecture, Projet, Construction et Entretien des Promenades, Parcs et Jardins publics. Paris, P. Vicq-Dunod & Co. Un vol., 357 p., avec 336 fig. et 1 planche en couleurs.

Loubié, H., Les Essences forestières. Essences feuillues. Paris, libr. Masson & Cie. (Encyclopédie scientifique des aide-mémoire [section du biologiste, Nr. 197 B].)

Meeresuntersuchungen, wissenschaftliche, hrsg. v. der Kommission z. wissenschaftl. Untersuchg. d. deutschen Meere in Kiel u. der biologischen Anstalt auf Helgoland. Neue Folge. 2. Bd. 2. Hft. Kiel, Lipsius & Tischer. gr. 4. 3 und 101 S. m. 4 Fig. und 20 z. Th. farb. Taf.

Nestler, A., Die Ausscheidung von Wassertropfen an den Blättern der Malvaceen und anderer Pflanzen. (Aus: Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss.) Wien, Carl Gerold's Sohn. gr. 8. 20 S. m. 1 Taf.

Observations pluviométriques et thermométriques faites dans le département de la Gironde de juin 1896 à mai 1897, note de M. G. Rayet, président de la commission météorologique départementale. Bordeaux, impr. Gounouilhou. In 8. 69 p. et carte.

Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie. Ein Handbuch der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze. 2. Aufl. 1. Bd. Stoffwechsel. Leipzig, Wilh. Engelmann. gr. 8. 10 und 620 S. m. 70 Holzschn.

Potonié, H., Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. 1/2. Lfrg. Berlin, Ferd. Dümmler's Verlags-Buchh. gr. 8. 208 S. m. Abbildgn.

Rabenhorst's, L., Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz. 2. Aufl. 1. Bd. Pilze. 58/67. Lfrg. 5. Abthlg. Tuberaceae, v. E. Fischer. — 4. Bd. Die Laubmoose von K. G. Limpricht. 29—31. Lfrg. 3. Abthlg. 192 S. m. Abbildgn. — 5. Bd. 12. (Schluss-) Lfrg. Die Characeen von W. Migula. 7 u. 77 S. m. Abbildgn. Leipzig, Ed. Kummer. gr. 8.

Reichenbach, H. G. L., und H. G. Reichenbach fil., Deutschlands Flora mit höchst naturgetreuen, charakteristischen Abbildungen in natürlicher Grösse und Analysen. Die Fortsetzung herausgeg. von F. G. Kohl. Wohlf. Ausg., halbcolor. I. Serie. 229—232. Heft. 16. Bd., 7. und 8. Lfrg. Leipzig, A. Barth. Lex.-8. 16 S. m. 41 Kupfertaf. in gr. 4.

—— —— Icones florae germanicae et helveticae simul terrarum adjacentium ergo mediae Europae. Tom. XXIII. Decas 5—8. Leipzig, A. Barth. Lex.-8. 16 Seiten deutscher od. latein. Text m. 41 Kupfertaf. in gr. 8.

Söhns, F., Unsere Pflanzen hinsichtlich ihrer Namenserklärung und ihrer Stellung in der Mythologie und im Volksaberglauben. (Aus: Zeitschr. f. d. deutsch. Unterr.) Leipzig, B. G. Teubner. gr. 8. 92 S.

Schumann, K., Gesammtbeschreibung der Kakteen. (Monographia Cactacearum.) Mit einer kurzen Anweisung zur Pflege der Kakteen von K. Hirscht. 2—4. Lfrg. Neudamm, J. Neumann. gr. 8. 192 S. m. Abbildgn.

Strohmeyer, O., Die Algenflora des Hamburger Wasserwerkes. I. Thl.: Einfluss der Algen auf den Filtrationsvorgang. II. Thl.: Ueber den Einfluss einiger Grünalgen auf Wasserbacterien. Ein Beitrag zur Frage der Selbstreinigung der Flüsse. Leipzig, A. Warnecke. gr. 8. 48 S.

Anzeigen.

Zur gefälligen Kenntnissnahme!

Besondere Umstände zwingen mich, den Abonnementspreis der Botanischen Zeitung vom Jahre 1898 ab

von **22 Mark** auf **24 Mark**

zu erhöhen und bitte ich, davon Notiz zu nehmen.

Hochachtungsvoll

Leipzig, December 1897.

Arthur Felix.

Erste Abtheilung: Original-Abhandlungen. Jährlich 12 Hefte, am 16. des Monats.
Zweite Abtheilung: Besprechungen, Inhaltsangaben etc. Jährlich 24 Nummern, am 1. und 16. des Monats.
Abonnementspreis des completten Jahrganges der Botanischen Zeitung: 22 Mark.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig, Königstrasse 18. —— Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.



